ATLETAS

Omega-3, recuperação e performance

O que os estudos observaram — e o que isso pode significar no **treino** e na **competição**

2011 — 2017 — 2021 — 2026

SINAIS OBSERVADOS EM ESTUDOS HUMANOS

Omega-3 Index maior; AA/EPA e omega-6:3 menores; menor custo de oxigénio e frequência cardíaca; melhor economia de corrida; reação mais rápida; menos dor muscular tardia; recuperação mais rápida de força e potência; e atenuação de biomarcadores relacionados com impactos na cabeça.

Estudos humanos em atletas profissionais, universitários, amadores e adultos treinados — resultados explicados em linguagem simples



Resumo executivo

A evidência positiva aparece em quatro frentes que se complementam.



MEMBRANA E ESTADO

O Omega-3 Index sobe de forma mensurável em semanas. Em estudos com atletas, o AA/EPA e o rácio omega-6:3 também caíram quando EPA+DHA aumentaram.

ENDURANCE E CORAÇÃO

Menor frequência cardíaca em esforço, recuperação cardíaca mais rápida, menor custo de O2, melhor economia de corrida, maior VO2peak e melhorias vasculares.

MÚSCULO E RECUPERAÇÃO

Menos DOMS, menor perda de força, melhor amplitude de movimento e recuperação mais rápida de salto, força e potência em vários protocolos.

REAÇÃO E CÉREBRO

Em futebol feminino houve reação complexa mais rápida. Em futebol americano, DHA/EPA elevaram estado de omega-3 e atenuaram Nf-L em estudos de temporada.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Nenhum estudo precisa contar toda a história. Juntos, os resultados mostram uma sequência coerente: a composição de ácidos graxos muda, marcadores fisiológicos mudam e, em vários contextos, medidas funcionais relevantes para treino e competição também melhoram.

Síntese de estudos humanos 2011-2026; posição ISSN 2025; meta-análises 2026.

Como esta apresentação foi construída

Três camadas de evidência para ligar biomarcador a benefício real

1.
EVIDÊNCIA DIRETA

Estudos que mediram Omega-3 Index, omega-6:3 ou AA/EPA em atletas e mostraram mudança objetiva após intervenção.

2.
RESULTADO FUNCIONAL

Ensaios em corrida, ciclismo, futebol, rugby, musculação, treino de potência e adultos treinados medindo desempenho, recuperação ou fisiologia.

3.
SÍNTESE RECENTE

Position stand e revisões sistemáticas, incluindo 41 RCTs de recuperação e uma network meta-analysis com 35 ensaios / 1.211 atletas treinados.

4.
REGRA DE LEITURA

Quando a intervenção combinou omega-3 com proteína, whey, leucina, vitaminas ou outros PUFAs, a apresentação identifica explicitamente a combinação.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O objetivo não é transformar todos os estudos num único número. É identificar onde o mesmo padrão reaparece: incorporação de EPA+DHA nas membranas, alteração de rácios e melhorias em funções relevantes para o atleta.

Fontes principais: PubMed/PMC, JISSN, Med Sci Sports Exerc, Eur J Appl Physiol, Eur J Nutr, Sports Med Open, FASEB J, Nutrients.

O ponto de partida: muitos atletas apresentam Omega-3 Index baixo

Coortes de elite, NCAA e múltiplas modalidades mostram o mesmo padrão de base.



2014 - endurance de inverno

106 atletas de elite

Só 1 atleta apresentou O3I >=8%.

von Schacky et al. PMID 25203220

2019 - NCAA football

404 atletas

34% abaixo de 4%; 66% entre 4-8%; nenhum acima de 8%.

Anzalone et al. PMID 30645147

2020 - NCAA, 34 desportos

298 com O3I medido

Média 4,33 +/- 0,81%; nenhum atingiu 8%.

Ritz et al. PMID 32348305

2026 - Austrália

595 atletas, 17 desportos

Média 5,88%; 60% entre 4-6; 30% entre 6-8; 7% >=8%.

Macartney et al. PMID 42467283

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O Omega-3 Index mede EPA+DHA nos glóbulos vermelhos. Estes levantamentos mostram que, mesmo em atletas de alto nível, há amplo espaço para aumentar objetivamente a presença de EPA+DHA nas membranas.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:

von Schacky 2014 PMID 25203220; Anzalone 2019 PMID 30645147; Ritz 2020 PMID 32348305; Macartney 2026 PMID 42467283.

Por que chegar a 8% interessa ao atleta?

Porque o Omega-3 Index mostra quanto EPA+DHA está incorporado às membranas — e 8% é uma referência prática de status elevado.

OMEGA-3 INDEX

8%+

referência de status elevado

A zona ≥8% foi proposta originalmente em contexto cardiovascular — não como uma "linha mágica" de performance.

1 O QUE O NÚMERO DIZ

O3I mede EPA+DHA nos glóbulos vermelhos. Quanto maior o valor, maior o estado de omega-3 incorporado às membranas.

2 POR QUE ISSO INTERESSA AO ATLETA

Mais EPA+DHA muda o ambiente em que receptores, canais e mediadores trabalham — com relevância para coração, músculo e sistema nervoso.

3 O QUE VAMOS DEMONSTRAR

Nos próximos slides, veremos caso a caso onde O3I mais alto — ou rácios AA/EPA e omega-6:3 melhores — foi acompanhado por economia, recuperação, força/potência, reação e biomarcadores neurais.



EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

8% não prova performance sozinho. Ele indica um organismo com mais EPA+DHA incorporado. O que interessa é o que acontece depois — e isso será demonstrado, estudo por estudo, nos próximos slides.

Estudos que fundamentam esta página:

Harris & von Schacky. Prev Med. 2004. PMID 15208005 • ISSN Position Stand. JISSN. 2025. PMID 39810703.

O índice e os rácios respondem de forma objetiva

Diferentes modalidades e doses mostram que a composição sanguínea pode mudar em poucas semanas



1 **COLLEGE FOOTBALL**
– 5 semanas

4,4% → 5,8%

O3I; AA/EPA 34,1 -> 25,1

2 **RUGBY FEMININO**
– temporada

4,77% → 7,28%

O3I; AA/EPA 14,89 -> 6,67

3 **CORREDORES**
– 12 semanas

5,8% → 11,6%

O3I após 3,15 g/d EPA+DHA

4 **TREINADOS**
– 12 semanas

base → +2,43 pp

O3I com 715 mg/d DHA

5 **DOSE-RESPOSTA EM FOOTBALL AMERICANO**

69 atletas NCAA, 27 semanas, placebo ou 2/4/6 g DHA/dia. Todos os grupos DHA elevaram o O3I; 6 g/dia gerou a maior resposta e ultrapassou 8% por volta da semana 8.

6 **ELITE OLÍMPICA – 4 MESES**

24 atletas de modalidades de verão receberam 760 ou 1.140 mg/dia de n-3. O O3I aumentou fortemente e o perfil de omega-6 diminuiu no conjunto da intervenção.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O ponto importante para o atleta é que o Omega-3 Index e os rácios não são conceitos abstratos: **eles mudam de forma mensurável** quando EPA+DHA realmente entram nas membranas.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:
Larkin 2024 DOI 10.1007/s42978-023-00272-7; Anthony 2024 PMID 38648883; Tomczyk 2023 PMID 36161864; Anthony 2026 DOI 10.1007/s00394-026-03998-6; Lust 2023 PMID 36728325; Drobnic 2017 PMID 28656110.

O elo mais direto: O3I maior + omega-6:3 menor + Nf-L atenuado

Uma temporada de futebol americano mediu simultaneamente os marcadores que nos interessam.



66
atletas NCAA

EPA+DPA+DHA
intervenção

temporada
seguimento

Nf-L
biomarcador neural

O3I

aumentou

p<0,001; d=2,16

EPA:AA

aumentou

p=0,001; d=0,83

omega-6:3

diminuiu

p<0,001; d=1,80

Nf-L

elevação atenuada

p=0,024

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Este estudo é especialmente útil porque liga as duas frentes: a mistura de ácidos graxos mudou na direção desejada e, ao mesmo tempo, a subida sazonal de um marcador de lesão axonal foi menor no grupo suplementado.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Heileson JL et al. J Int Soc Sports Nutr. 2021;18:65. PMID 34579748.

Coração: o mesmo atleta trabalha com menor custo cardíaco

Em homens treinados, elevar o Omega-3 Index mudou a resposta do coração ao exercício e à recuperação.



26
homens fisicamente aptos

8 semanas
duplo-cego

560 mg DHA
+ 140 mg EPA/dia

4,7 -> 6,3%
Omega-3 Index

DURANTE O EXERCÍCIO

A suplementação reduziu a frequência cardíaca média durante exercício sem comprometer a frequência cardíaca máxima.

DEPOIS DO EXERCÍCIO

A recuperação da frequência cardíaca ficou mais rápida, mesmo numa população já muito treinada.

O QUE MUDOU POR DENTRO

O Omega-3 Index subiu de cerca de 4,7% para 6,3%, indicando maior incorporação de EPA+DHA nas membranas.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Na prática: para um atleta, um coração que precisa de menos batimentos para o mesmo trabalho e que desacelera mais rapidamente depois do esforço representa uma fisiologia cardiovascular mais económica.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Macartney MJ et al. Br J Nutr. 2014;112:1984-1992. PMID 25355484.

Ciclismo: menos oxigénio para produzir a mesma carga

O mesmo grupo de investigação mostrou um efeito direto entre O3I e economia de exercício intenso.

26	8 semanas	DHA-rich fish oil	4,7 -> 6,3%	p<0,05
homens treinados			O3I	custo relativo de O_2

MUDANÇA NO O_2 RELATIVO POR 100 W

-23 » **-154**

mL O_2/min/100W: controlo vs fish oil

ECONOMIA DE CICLISMO

No grupo fish oil, o consumo relativo de oxigénio durante o time trial de 5 minutos caiu muito mais do que no controlo, sugerindo que o trabalho passou a custar menos oxigénio.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Em linguagem simples: se o ciclista consegue produzir a mesma potência usando menos oxigénio, o "preço fisiológico" daquela potência ficou menor.



Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Hingley L et al. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2017;27:335-343. PMID 28338369.

Corrida: O3I mais alto, melhor economia e VO2peak maior

Um dos estudos mais completos porque mediu membrana e performance fisiológica na mesma intervenção



26 corredores amadores

12 semanas treino de endurance

2.234 mg EPA + 916 mg DHA/dia

O3I 5,8% → 11,6%

VO2PEAK

53,6 → 56,0

mL/kg/min; +4,5%; p=0,0219

CUSTO DE O2 A 12 km/h

47,6 → 46,5

mL/kg/min; -2,3%; p=0,0295

OMEGA-3 INDEX

5,8% → 11,6%

p<0,0001

CONEXÃO ENTRE O3I E ECONOMIA

Quando os dados foram combinados, a mudança no Omega-3 Index relacionou-se com a mudança no custo de oxigénio da corrida: mais incorporação de EPA+DHA acompanhou **melhor economia**. Em linguagem prática: mesma velocidade, **menor custo fisiológico.**

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Para corredores, este estudo junta três peças numa única história: o marcador de membrana subiu, o custo de correr a uma velocidade fixa caiu e a capacidade aeróbia de pico aumentou. Em termos de performance, o dado mais relevante é a economia: 47,6 → 46,5 mL/kg/min parece uma mudança pequena em valor absoluto, mas representa cerca de **2,3% menos oxigénio para correr a 12 km/h** — uma diferença relevante no endurance. O VO2peak também aumentou cerca de 4,5%.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Tomczyk M et al. Med Sci Sports Exerc. 2023;55:216-224. PMID 36161864.

Endurance 2025: maior O3I acompanhou menor frequência cardíaca e menor esforço percebido

EPA-rich fish oil e DHA-rich algae oil alteraram a fisiologia submáxima em homens treinados.

55
amadores de endurance

6 semanas
ensaio controlado

EPA ou DHA
duas formulações

O3I >8%
nos grupos ativos



OMEGA-3 INDEX

As duas intervenções elevaram o O3I de valores abaixo de 6% para valores acima de 8%.

FREQUÊNCIA CARDÍACA

A frequência cardíaca submáxima caiu do pré para o pós nos grupos com omega-3.

ESFORÇO PERCEBIDO

A percepção de esforço submáxima também caiu; a mudança do O3I correlacionou-se inversamente com HR e RPE.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O sinal prático é simples: durante trabalho de endurance abaixo do máximo, mais omega-3 incorporado nas membranas acompanhou um exercício que exigiu menos batimentos e pareceu menos pesado.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Six weeks EPA-rich or DHA-rich omega-3 supplementation... Front Nutr. 2025. PMID 40933262.

Ciclismo: vasos mais responsivos e mais óxido nítrico

Atletas de elite mostraram mudanças vasculares ligadas à capacidade aeróbia

13
ciclistas de elite

3 semanas
intervenção

2,6 g/dia
n-3

NO + FMD
endpoints vasculares

ÓXIDO NÍTRICO

13,9 → 23,5

micromol/L; p<0,001

FMD DOS VASOS

A dilatação mediada por fluxo ficou 5,25% maior após suplementação, mostrando melhor resposta endotelial.

LIGAÇÃO COM VO_2MAX

Valores de NO após intervenção correlacionaram-se positivamente com VO2max (r=0,72).

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Imagine o sistema circulatório como a tubagem que entrega oxigénio ao músculo. Neste estudo, o sinal químico de vasodilatação aumentou e os vasos responderam melhor.



Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Zebrowska A et al. J Strength Cond Res. 2015. PMID 25176010.

Ciclismo: mais potência no segundo limiar ventilatório

30 dias de DHA reesterificado melhoraram um ponto fisiológico importante para intensidade sustentada

38
ciclistas competitivos amadores

30 dias
intervenção

975 mg/dia
DHA reesterificado

VT2
endpoint principal



POTÊNCIA NO VT2

A potência média no segundo limiar ventilatório aumentou mais no grupo DHA; a diferença de mudança entre grupos teve IC95% de **+6,33 a +26,54 W**.

O_2 CONSUMO DE OXIGÉNIO NO VT2

O VO2 absoluto e relativo no VT2 também aumentou significativamente após a intervenção.

INTENSIDADE SUSTENTADA

VT2 é um marco fisiológico relevante para manter potência elevada por mais tempo.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O VT2 é a região em que o esforço deixa de ser confortavelmente sustentável. Conseguir produzir mais potência nesse ponto é uma melhoria fisiológica diretamente relevante para endurance competitivo.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Competitive amateur cyclists, re-esterified DHA, 2020. PMID 33087145.

Futebol feminino: reação complexa ficou mais rápida

Um benefício diretamente ligado à leitura de jogo, decisão e resposta motora

24
jogadoras de elite

4 semanas
duplo-cego

3,5 g/dia
DHA-rich fish oil

reação
teste complexo



TEMPO DE REAÇÃO

0,713 s → 0,623 s

grupo fish oil

EFICIÊNCIA

40,88 → 57,12

score do teste

O QUE O TESTE MEDIU

Uma tarefa visuomotora complexa, mais próxima de uma exigência desportiva do que um simples reflexo: perceber o estímulo, escolher a resposta e executá-la rapidamente.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Para uma futebolista, décimos de segundo podem separar chegar primeiro ou depois à bola. Neste ensaio, o grupo DHA ficou mais rápido e mais eficiente na tarefa de reação complexa.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Guzman JF et al. J Sports Sci Med. 2011;10:301-305. PMID 24149875.

Futebol: melhor adaptação da endurance intermitente/anaeróbia

Quatro semanas de n-3 foram adicionadas a um período de treino específico de futebol

26
jogadores competitivos

4 semanas
treino + suplemento

n-3
intervenção

Yo-Yo
teste intermitente



CAPACIDADE INTERMITENTE

O grupo suplementado apresentou maior melhoria no teste Yo-Yo, refletindo melhor adaptação da capacidade de repetir esforços intensos intercalados por recuperação.

POR QUE ISSO IMPORTA

O futebol real alterna acelerações, desacelerações, sprints, trotes e pausas. A capacidade de repetir esse padrão por mais tempo é central ao jogo.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Aqui o benefício não é 'correr mais rápido uma vez'.
É sustentar melhor uma sequência de esforços intensos repetidos - exatamente a natureza metabólica de muitos jogos coletivos.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Gravina L et al. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2017. PMID 28387540.

Futebol e rugby: recuperar melhor para voltar a produzir força e potência

Dois protocolos de desporto coletivo integraram omega-3 com nutrição de recuperação



FUTEBOL - 6 SEMANAS

30 jogadores competitivos. Bebida com ~1.100 mg DHA+EPA + whey + leucina + carboidrato.

Soreness acumulada em 72 h foi muito menor que na bebida proteica. CK acumulada também foi menor que carboidrato.

Mensagem: no protocolo combinado, a recuperação muscular subjetiva e bioquímica melhorou.

RUGBY PROFISSIONAL - 5 SEMANAS

20 jogadores durante pré-temporada. Proteína + ~1.102 mg EPA+DHA/dia.

O grupo com fish oil mostrou menor soreness de membros inferiores e melhor manutenção do salto contramovimento ao longo do bloco de treino.

Mensagem: preservar potência entre sessões pode aumentar a qualidade do treino seguinte.



EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Nos dois estudos, o omega-3 fez parte de uma estratégia de recuperação. Por isso, a afirmação correta é sobre o protocolo combinado - e os sinais funcionais apontaram para menos desconforto e melhor preservação de desempenho.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:
Philpott JD et al. Eur J Sport Sci. 2018. PMID 28871832; Black KE et al. Eur J Sport Sci. 2018. PMID 29985775.

Musculação: a força voltou mais rápido depois de exercício excêntrico

O estudo acompanhou 5 dias de recuperação após dano muscular induzido

24
homens saudáveis

8 semanas
pré-suplementação

600 mg EPA
+ 260 mg DHA/dia

5 dias
recovery follow-up



FORÇA - MVC

A força máxima voluntária ficou **significativamente maior** no grupo EPA+DHA do 2º ao 5º dia após o exercício.

AMPLITUDE - ROM

A amplitude de movimento ficou **significativamente maior** do 1º ao 5º dia.

DOR MUSCULAR

A dor do braquial foi **significativamente menor** no 3º dia.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Para quem treina musculação, CrossFit ou força, a pergunta prática é: 'quanto do meu desempenho consigo recuperar antes da próxima sessão?" Neste estudo, força e mobilidade recuperaram-se melhor.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Tsuchiya Y et al. Eur J Appl Physiol. 2016;116:1705-1713. PMID 27085996.

Recuperação muscular: existe sinal de dose em protocolos de fish oil

Um ensaio comparou várias doses e acompanhou salto, força, agilidade e soreness



7 semanas
suplementação

2 / 4 / 6 g
fish oil/dia

EIMD
exercício lesivo

72 h
recuperação

6 g/DIA - SINAL MAIS FORTE

A dose de 6 g/dia produziu o padrão mais favorável para recuperação do salto vertical e redução da dor muscular percebida após o exercício excêntrico.



POR QUE É ÚTIL

A dose não é apenas "quanto se toma"; ela determina quanto EPA+DHA chega aos tecidos ao longo do tempo. Protocolos de recuperação parecem depender de dose e duração.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

A utilidade deste estudo é mostrar que recuperação é um endpoint sensível: quando a intervenção é suficiente, salto e soreness podem separar-se do placebo ao longo das 72 horas seguintes.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
VanDusseldorp TA et al. J Int Soc Sports Nutr. 2020. PMID 32727162.

Omega-3 Index + recuperação: EPA e DHA foram comparados diretamente

O3I subiu e medidas de força, salto e soreness mostraram recuperação mais rápida em braços ativos



30 homens

7 semanas intervenção

4 g/dia EPA+DHA, EPA ou DHA

O3I medido

OMEGA-3 INDEX

Todos os braços com EPA/DHA elevaram o O3I significativamente acima do placebo.

LEG PRESS

EPA preservou melhor o desempenho de leg press em 24 h e 72 h; DHA também mostrou vantagem em 72 h.

SORNESS / SALTO

EPA e DHA reduziram soreness em 48 h em comparações específicas e a recuperação de salto/potência foi mais rápida nos grupos ativos.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES Este desenho é valioso porque mostra que elevar o marcador de membrana e recuperar função muscular podem acontecer dentro do mesmo protocolo experimental.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Heileson JL et al. long-chain omega-3 and exercise-induced muscle damage, 2024. PMID 38051142.

2026: 715 mg/dia de DHA elevou o O3I e reduziu DOMS em pessoas treinadas

O estudo mais recente liga uma dose alimentarmente alcançável a recuperação funcional

38
treinados
>=5 d/sem

12 semanas
duplo-cego

715 mg/d
DHA microencapsulado

+2,43 pp
Omega-3 Index



DOR MUSCULAR

DOMS foi menor em 24 h e 48 h após exercício excêntrico no grupo DHA, $p<0,01$.

SALTO

A altura de salto melhorou em 48 h; o efeito acumulado entre grupos foi moderado ($d=0,60$).

FORÇA VERTICAL

A força vertical de pico melhorou em 48 h; o efeito acumulado entre grupos foi pequeno ($d=0,32$).

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Em linguagem simples: depois de três meses, havia mais DHA/EPA nas membranas e, após a mesma agressão muscular, os participantes relataram menos dor e recuperaram melhor medidas neuromusculares.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:
Anthony R et al. Eur J Nutr. 2026. DOI 10.1007/s00394-026-03998-6; PMID 42213158.

Treino de força: sinais de maior adaptação em 1RM e múltiplas capacidades

Dois ensaios recentes olharam além da dor muscular e acompanharam adaptação ao treino



2023 - 10 SEMANAS DE RESISTANCE TRAINING

Programa de força 3x/semana. O grupo fish oil apresentou melhorias maiores em 1RM relativo de bench press e em métricas de força de membros inferiores em comparação com placebo. O EPA+DHA sanguíneo aumentou fortemente.

Mensagem: omega-3 pode acompanhar adaptação de força quando combinado com treino progressivo.

2025 - 8 SEMANAS, HOMENS FISICAMENTE ATIVOS

3.150 mg/dia EPA+DHA durante treino de resistência.
O grupo omega-3 mostrou maiores ganhos em força, potência, velocidade, agilidade e desempenho reativo, além de alterações favoráveis em marcadores oxidativos, inflamatórios e neurotróficos.

Mensagem: o efeito observado atravessou várias dimensões de performance.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

O padrão aqui é diferente da recuperação aguda: trata-se de treinar durante semanas e observar se a capacidade final do atleta sobe mais. Em ambos os ensaios, apareceram sinais positivos de adaptação.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:
Heileson JL et al. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2023. PMID 36822153; Okut S et al. 2025. PMID 40647193.

CrossFit / HIFT / futsal: protocolos combinados também mostraram benefícios funcionais

Quando omega-3 aparece dentro de fórmulas de recuperação, a combinação precisa ser descrita corretamente



HIFT - 8 SEMANAS

19 adultos jovens, HIFT 3x/semana. O suplemento continha omega-3 + omega-6 PUFAs + vitaminas antioxidantes.

Massa muscular aumentou significativamente (++0,40 kg; +1,7%) e a composição corporal moveu-se favoravelmente.

Aplicação: protocolo de alta intensidade funcional com suporte lipídico + antioxidantes.

FUTSAL FEMININO - DOSE AGUDA

15 jogadoras em crossover. 1.000 mg fish oil + 30 g whey antes ou após EIMD.

A condição pré-exercício apresentou maior salto vertical e força isométrica em comparações com placebo; DOMS foi menor em momentos precoces.

Aplicação: estratégia combinada omega-3 + proteína em recuperação curta.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

A mensagem correta não é 'omega-3 sozinho causou tudo'. É: em estratégias nutricionais combinadas para modalidades intensas, protocolos contendo omega-3 produziram melhorias mensuráveis em músculo, força, salto e soreness.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:

Posnakidis G et al. 2024. PMID 39275230; Ahmadi S et al. 2024/2025. PMID 39770885.

Atletas de potência: O3I subiu e o rácio ARA/EPA caiu fortemente

Krill oil foi usado durante 12 semanas em atletas bem condicionados

35 power-training athletes | **12 semanas** | **2,5 g krill oil/d** | **~550 mg** EPA+DHA/dia | **O3I + rácio** medidos



OMEGA-3 INDEX

4,82% → 6,77%

incorporação de EPA+DHA

ARA/EPA

50,72 → 13,61

p<0,001

RECUPERAÇÃO INTERNA

Melhor recuperação pós-exercício de colina e menor queda da capacidade antioxidante total.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Este estudo mostra exatamente a lógica dos rácios: ao aumentar EPA/DHA nas membranas, a relação ARA/EPA mudou de forma muito grande e a resposta bioquímica ao esforço também ficou mais favorável.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:

Drobnic F et al. 2021. PMID 34959789. Intervenção: krill oil, não fish oil isolado.

Desportos de contacto: DHA e EPA foram estudados como ‘pré-condicionamento nutricional’

A evidência em futebol americano acompanha a temporada e mede biomarcadores de impacto repetitivo



2016 - 81 ATLETAS NCAA

Placebo ou 2, 4 ou 6 g DHA/dia durante 189 dias.

DHA plasmático aumentou de forma dose-resposta. Independentemente da dose, a suplementação provavelmente atenuou a elevação sérica de neurofilament light (Nf-L), com magnitudes pequenas a moderadas.

Mensagem: sinal neuroprotetor mensurável ao longo de uma temporada de contacto.

2021 - 66 ATLETAS, DOIS PROGRAMAS

EPA+DPA+DHA durante pré-temporada e época regular.

O3I subiu, EPA:AA subiu, omega-6:3 caiu e a elevação de Nf-L foi atenuada (p=0,024).

Mensagem: o estado lipídico e um biomarcador neural mudaram no mesmo estudo.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Para modalidades com impactos repetitivos, o benefício estudado não é ‘evitar concussão’.
É reduzir a resposta de um biomarcador de lesão axonal ao longo da exposição sazonal.

Estudos que verificaram o que esta pagina apresenta:
Oliver JM et al. Med Sci Sports Exerc. 2016. PMID 26765633; Heileson JL et al. JISSN. 2021. PMID 34579748.

2026: 41 ensaios randomizados convergem na recuperação

Meta-análise de estudos publicados entre 2011 e 2025

41 RCTs
humanos

2011-2025
período dos estudos

EPA+DHA
intervenções

recuperação
foco principal

IL-6

Redução significativa de magnitude moderada no conjunto da evidência.

TNF-ALFA

Redução significativa no conjunto dos ensaios.

CK

Menor creatina-quinase após exercício, indicando menor carga de dano muscular indireto.

DOMS

Menor dor muscular tardia; efeitos padronizados ficaram aproximadamente entre -0,4 e -0,7 nos endpoints principais.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

Quando dezenas de ensaios são combinados, o sinal mais repetido aparece na recuperação: menos inflamação pós-exercício, menos marcador de dano muscular e menos soreness.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:

Li et al. Effects of Omega-3 Supplementation on Inflammation and Recovery in Sports: A Meta-Analysis. FASEB J. 2026. PMID 41891174.

2026: entre suplementos ergogénicos, omega-3 ficou no topo para recuperação

Network meta-analysis de atletas com pelo menos 6 meses de treino estruturado

35 ensaios randomizados

1.211 atletas treinados

recovery endpoint

88,7% SUCRA omega-3

1

OMEGA-3

SUCRA 88,7% para recuperação



2

EFEITO GLOBAL DE RECUPERAÇÃO

SMD 0,40 (IC95% 0,18 a 0,62). O ranking probabilístico colocou omega-3 acima das outras estratégias comparadas para este endpoint.

3

O QUE ISSO REPRESENTA

A conclusão mais forte não é que omega-3 'ganha em tudo'; é que, quando a pergunta é recuperar melhor, o conjunto de ensaios treinados favoreceu omega-3.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES

COMO LER O RANKING

O ranking SUCRA resume probabilidade relativa dentro desta network meta-analysis e deste outcome de recuperação; não significa superioridade universal sobre creatina ou proteína para todos os objetivos do atleta.

Estudo que verificou o que esta pagina apresenta:

Wang et al. Nutrients. 2026;18:909. PMID 41901084.

O que melhorou nos estudos?

Organizado por algo que um atleta, treinador ou preparador físico consegue reconhecer

1 Membranas / estado



- O3I maior;
- AA/EPA menor;
- omega-6:3 menor

Football, rugby, runners, endurance, power

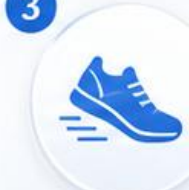
2 Coração / eficiência



- FC de exercício menor;
- recuperação da FC mais rápida

Homens treinados; endurance

3 Economia de endurance



- Menor custo de O2;
- melhor economia de corrida

Ciclismo; corrida

4 Capacidade aeróbia



- VO2peak maior;
- potência maior no VT2

Corredores; ciclistas

5 Vasos



- NO maior;
- FMD melhor

Ciclistas de elite

6 Reação / decisão



- Tempo de reação complexo menor;
- eficiência maior

Futebol feminino

7 Recuperação muscular



- DOMS menor;
- força/ROM/salto recuperados mais rápido

Musculação, atletas treinados, rugby, futebol

8 Força / adaptação



- Sinais de maior ganho de 1RM, potência e agilidade

Resistance training / fisicamente ativos

9 Contacto / neural



- Menor elevação de Nf-L em estudos de temporada

Futebol americano

Síntese dos ensaios e coortes apresentados nas páginas anteriores.

Na prática: o que isso pode significar por modalidade?

Tradução dos endpoints científicos para necessidades do treino e da competição



Futebol / futsal

Reação; endurance intermitente; soreness; salto

Decidir mais rápido, repetir esforços e chegar à sessão seguinte com menos perda funcional.



CrossFit / HIFT

Recuperação; força; potência; composição corporal

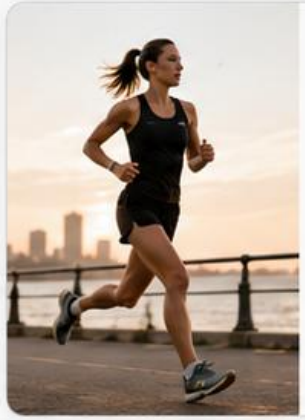
Suportar sessões densas e repetidas com melhor recuperação e manutenção de output.



Musculação

MVC; ROM; DOMS; 1RM

Recuperar força e mobilidade mais cedo e acumular treino de qualidade ao longo das semanas.



Corrida

O3I; economia; VO_{2peak}; HR/RPE

Correr a uma velocidade fixa com menor custo fisiológico e maior capacidade aeróbia.



Ciclismo

O_2 por watt; NO/FMD; potência no VT2

Produzir trabalho com menor custo de oxigénio e sustentar maior potência em zonas altas.



Rugby / contacto

O3I; AA/EPA; salto; soreness; Nf-L

Melhor estado de omega-3 durante a época, recuperação muscular e suporte em contextos de impacto repetitivo.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES —

O benefício mais transversal é **recuperação**. O benefício mais específico depende da modalidade: **economia** para endurance, **reação** para futebol, **força/ROM** para treino resistido e **biomarcadores neurais** para desportos de contacto.

Interpretação prática baseada apenas nos endpoints positivos medidos nos protocolos citados.

Como estas peças podem estar ligadas?

Uma explicação simples da lógica biológica que une membrana, coração, músculo e cérebro



1 — EPA+DHA ENTRAM

pela alimentação ou suplementação e circulam até aos tecidos.

2 — MEMBRANA MUDA

O3I aumenta; em alguns estudos AA/EPA e omega-6:3 diminuem.

3 — SINAIS MUDAM

eicosanoides, resolvinas, fluidez de membrana e resposta elétrica/celular passam a usar outra matéria-prima.

4 — FISIOLOGIA MUDA

coração, vasos, músculo e sistema nervoso respondem ao esforço de forma diferente.

5 — FUNÇÃO MUDA

economia, recovery, força, soreness, reação e biomarcadores refletem a nova resposta.

EM PALAVRAS MUITO SIMPLES —

Pense na membrana como o 'hardware' da célula. Quando a proporção de EPA, DHA e AA muda, muda também o ambiente em que receptores, canais e mensageiros trabalham.
Os estudos em atletas mostram que essa mudança pode aparecer depois no desempenho ou na recuperação.

Síntese mecanística compatível com **ISSN Position Stand 2025** e literatura de fisiologia de LC omega-3 PUFA.

A explicação simples — atletas em uma página

A mensagem principal dos estudos positivos desde 2010



1. **O ESTADO MUDA** — EPA+DHA entram nas membranas e o Omega-3 Index sobe de forma objetiva. Em football, rugby e power athletes, rácios como AA/EPA e omega-6:3 também caíram.

2. **O CUSTO DO ESFORÇO PODE CAIR** — Em endurance, apareceram menos batimentos, menor custo de oxigénio, melhor economia, maior VO2peak, melhor função vascular e maior potência no VT2.



3. **A RECUPERAÇÃO PODE ACELERAR** — Em exercício lesivo e treino intenso, estudos observaram menos DOMS, melhor ROM, menos perda de força e recuperação mais rápida de salto e potência.

4. **ALGUNS BENEFÍCIOS SÃO ESPECÍFICOS** —

- **Futebol:** reação complexa.
- **Contacto:** Nf-L.
- **Corrida:** economia.
- **Ciclismo:** O2 por watt e VT2.





5. **A SÍNTESE REFORÇA RECOVERY** — 41 RCTs em 2026: IL-6, TNF-alfa, CK e DOMS menores. Network meta-analysis: omega-3 liderou o ranking de recuperação.

6. **PROFISSIONAL E AMADOR** — Os benefícios positivos aparecem em atletas de elite, NCAA, competidores amadores e adultos fisicamente treinados.

RESUMO PRÁTICO — ATLETAS — Em resumo: elevar EPA+DHA nas membranas não é apenas mudar um exame. Em vários desportos, essa mudanca foi acompanhada por sinais de menor custo fisiológico, melhor recuperação e benefícios específicos de performance.

Ver referências científicas e matriz de estudos nas páginas seguintes.

Matriz de evidência — estudos 2011–2021

Amostra, protocolo, benefício positivo e referência auditável

Ano	População	N / duração	Intervenção	Benefício observado	Referência
2011	Futebol feminino elite	24 / 4 sem	DHA-rich fish oil	Reação complexa mais rápida e eficiência maior	PMID 24149875
2014	Homens treinados	26 / 8 sem	560 DHA + 140 EPA mg/d	O3I maior; FC de exercício menor; HR recovery melhor	PMID 25355484
2015	Ciclistas elite	13 / 3 sem	2,6 g n-3/d	NO e FMD maiores; associação com VO_2max	PMID 25176010
2016	Homens - EIMD	24 / 8 sem	600 EPA + 260 DHA mg/d	MVC e ROM melhores; soreness menor	PMID 27085996
2016	NCAA football	81 / 189 d	2/4/6 g DHA/d	DHA dose-resposta; Nf-L atenuado	PMID 26765633
2017	Homens treinados - ciclismo	26 / 8 sem	560 DHA + 140 EPA mg/d	O3I 4,7->6,3; menor O2/100 W	PMID 28338369
2017	Futebol competitivo	26 / 4 sem	n-3 + treino	Melhor endurance intermitente/anaeróbia	PMID 28387540
2017	Elite summer sports	24 / 4 meses	760/1140 mg n-3/d	O3I aumentou fortemente; omega-6 caiu	PMID 28656110
2018	Futebol competitivo	30 / 6 sem	n-3 + whey/leucina/CHO	Menor soreness e CK no protocolo combinado	PMID 28871832
2018	Rugby profissional	20 / 5 sem	n-3 + proteína	Menor soreness; melhor manutenção de salto	PMID 29985775
2021	NCAA football	66 / temporada	EPA+DPA+DHA	O3I e EPA:AA maiores; omega6:3 menor; Nf-L atenuado	PMID 34579748
2021	Power athletes	35 / 12 sem	Krill oil	O3I 4,82->6,77; ARA/EPA 50,72->13,61	PMID 34959789

Matriz resumida: cada linha corresponde a estudo humano citado no corpo da apresentação.

Matriz de evidência - estudos 2023-2026

A literatura recente reforça biomarcadores, recuperação e alguns endpoints de performance

Ano	População	N / duração	Intervenção	Benefício observado	Referência
2023	Corredores amadores	26 / 12 sem	2234 EPA + 916 DHA mg/d	O3I 5,8->11,6; economia e VO_{2peak} maiores	PMID 36161864
2023	NCAA football	69 / 27 sem	2/4/6 g DHA/d	Dose-resposta do Omega-3 Index	PMID 36728325
2023	Resistance training	21 / 10 sem	Fish oil + treino	Sinais de maior adaptação de 1RM	PMID 36822153
2024	College football	47 / subset 22	DHA-rich algae oil 5 sem	O3I maior; AA/EPA menor	DOI 10.1007/s42978-023-00272-7
2024	Rugby feminino profissional	24 / temporada	Fish oil ad libitum	O3I 4,77->7,28; AA/EPA 14,89->6,67	PMID 38648883
2024	EIMD - EPA/DHA	30 / 7 sem	4 g/d braços ativos	O3I maior; leg press/soreness/salto recovery	PMID 38051142
2024	HIFT	19 / 8 sem	PUFAs + vitaminas	Massa muscular maior no protocolo combinado	PMID 39275230
2025	Endurance homens	55 / 6 sem	EPA-rich ou DHA-rich	O3I >8%; HR e RPE submáximos menores	PMID 40933262
2025	Homens fisicamente ativos	30 / 8 sem	3150 mg EPA+DHA/d	Força/potência/velocidade/agilidade maiores	PMID 40647193
2026	Treinados >=5d/sem	38 / 12 sem	715 mg DHA/d	O3I +2,43 pp; DOMS menor; salto/força melhor 48h	PMID 42213158
2026	Meta-análise	41 RCTs	EPA/DHA	IL-6, TNF-alfa, CK e DOMS menores	PMID 41891174
2026	Network meta-analysis	35 trials / 1211	omega-3	Maior benefício para recovery; SUCRA 88,7%	PMID 41901084

Inclui dois estudos de síntese de 2026 para contextualizar a repetição dos sinais de recuperação.

Referências científicas - 1

Estudos humanos e sínteses utilizados na apresentação

1. Guzman JF et al. DHA-rich fish oil improves complex reaction time in female elite soccer players. *J Sports Sci Med.* 2011;10:301-305. PMID **24149875.**
2. Macartney MJ et al. Intrinsic heart rate recovery after dynamic exercise is improved with an increased omega-3 index in healthy males. *Br J Nutr.* 2014;112:1984-1992. PMID **25355484.**
3. Zebrowska A et al. Omega-3 supplementation, nitric oxide and endothelial response in elite cyclists. 2015. PMID **25176010.**
4. Tsuchiya Y et al. EPA+DHA-rich fish oil attenuates strength loss and limited joint range of motion after eccentric contractions. *Eur J Appl Physiol.* 2016. PMID **27085996.**
5. Oliver JM et al. Effect of DHA on a biomarker of head trauma in American football. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48:974-982. PMID **26765633.**
6. Hingley L et al. DHA-rich fish oil increases the Omega-3 Index and lowers the oxygen cost of cycling in trained individuals. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2017;27:335-343. PMID **28338369.**
7. Gravina L et al. n-3 fatty acid supplementation during 4 weeks of training leads to improved anaerobic endurance capacity in soccer players. 2017. PMID **28387540.**
8. Drobnic F et al. Erythrocyte Omega-3 fatty acid content in elite athletes in response to supplementation. 2017. PMID **28656110.**
9. Philpott JD et al. Adding fish oil to a recovery drink in competitive soccer players. *Eur J Sport Sci.* 2018. PMID **28871832.**
10. Black KE et al. Omega-3 supplementation and recovery in professional rugby union players. *Eur J Sport Sci.* 2018. PMID **29985775.**

VALIDAÇÃO CIENTÍFICA: os números apresentados no corpo do deck vêm dos estudos humanos citados; intervenções combinadas foram identificadas como combinações.

Referências científicas - 2

Estudos humanos e sínteses utilizados na apresentação

11. Anzalone A et al. Omega-3 Index in NCAA Division I football athletes. 2019. PMID 30645147.

12. Ritz PP et al. Omega-3 fatty acid status in NCAA athletes across sports. 2020. PMID 32348305.

13. VanDusseldorp TA et al. Impact of varying dosages of fish oil on recovery and soreness following eccentric exercise. 2020. PMID 32727162.

14. Heileson JL et al. The effect of omega-3 fatty acids on a biomarker of head trauma in NCAA football athletes. JISSN. 2021;18:65. PMID 34579748.

15. Drobnic F et al. Krill oil supplementation in well-conditioned power training athletes. 2021. PMID 34959789.

16. Tomczyk M et al. Effects of 12 weeks of omega-3 fatty acid supplementation in long-distance runners. Med Sci Sports Exerc. 2023;55:216-224. PMID 36161864.

17. Lust CAC et al. Dose-response effect of DHA on the Omega-3 Index in American football athletes. Med Sci Sports Exerc. 2023. PMID 36728325.

18. Heileson JL et al. The effect of fish oil supplementation on resistance training-induced adaptations. 2023. PMID 36822153.

19. Larkin T et al. A Low Omega-3 Index and High AA/EPA Ratio in American College Football Players are Improved Following DHA-Rich Algae Oil. J Sci Sport Exerc. 2024. DOI 10.1007/s42978-023-00272-7.

20. Anthony R et al. Omega-3 Status Evaluation in Australian Female Rugby League Athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2024. PMID 38648883.

VALIDAÇÃO CIENTÍFICA: os números apresentados no corpo do deck vêm dos estudos humanos citados; intervenções combinadas foram identificadas como combinações.

Referências científicas - 3

Estudos humanos e sínteses utilizados na apresentação

21. Heileson JL et al. Long-chain omega-3 fatty acid supplementation and exercise-induced muscle damage: EPA or DHA? 2024. PMID 38051142.
22. Posnakidis G et al. PUFA + antioxidant vitamin supplementation during high-intensity functional training. 2024. PMID 39275230.
23. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Long-Chain Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids. JISSN. 2025. PMID 39810703.
24. Six weeks of EPA-rich or DHA-rich omega-3 supplementation alters submaximal exercise physiology in endurance-trained male amateurs. Front Nutr. 2025. PMID 40933262.
25. Okut S et al. Omega-3 supplementation with resistance training: physical performance and biochemical adaptations. 2025. PMID 40647193.
26. Anthony R et al. Microencapsulated DHA increases the Omega-3 Index and attenuates eccentric exercise impact in physically trained adults. Eur J Nutr. 2026. PMID 42213158.
27. Macartney MJ et al. The Omega-3 Index and DHA/EPA intake in 595 highly trained, elite and world-class Australian athletes. Sports Med Open. 2026;12:103. PMID 42467283.
28. Li et al. Effects of Omega-3 Supplementation on Inflammation and Recovery in Sports: A Meta-Analysis. FASEB J. 2026. PMID 41891174.
29. Wang et al. Comparative Effects of Protein, Creatine and Omega-3 on Strength, Endurance and Recovery in Trained Athletes: Network Meta-Analysis. Nutrients. 2026;18:909. PMID 41901084.
30. Omega-3 Index as a Sport Biomarker: Implications for Cardiovascular Health, Injury Prevention, and Athletic Performance. 2024. PMID 38804457.

VALIDAÇÃO CIENTÍFICA: os números apresentados no corpo do deck vêm dos estudos humanos citados; intervenções combinadas foram identificadas como combinações.