ATENÇÃO • MEMÓRIA • DESEMPENHO

ÔMEGA-3, COGNIÇÃO E DESEMPENHO ESCOLAR

Os pontos que mais importam quando o status de EPA+DHA melhora a

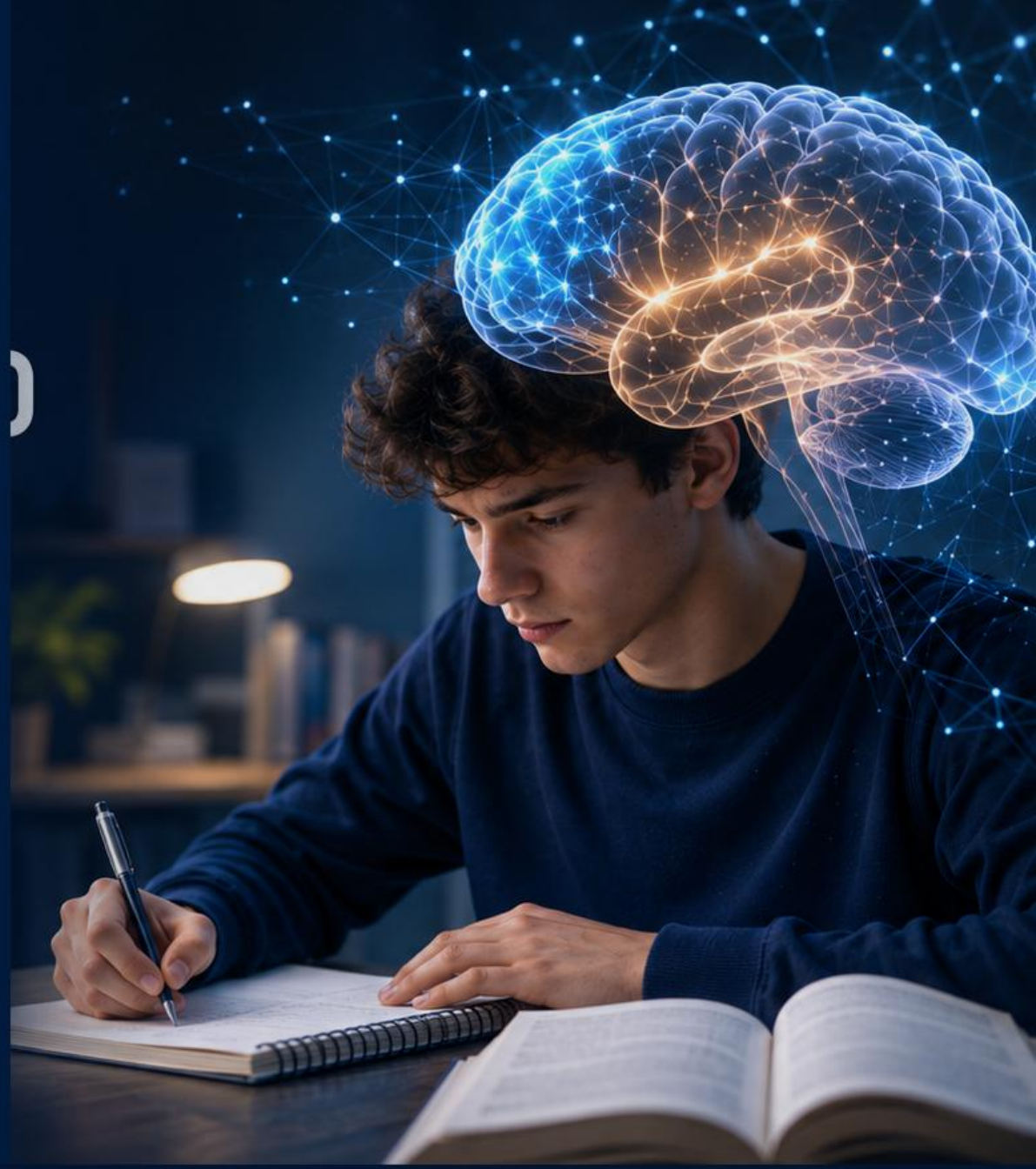
TESE CENTRAL

Não é "criar inteligência". É remover um possível travão biológico de funções que sustentam atenção, memória, velocidade e aprendizagem.

O3I <3%

O3I >8%

n-6:n-3 ≈3:1



PONTO DE PARTIDA

O problema é mensurável — e pode estar escondido

Vamos partir da média encontrada em jovens menores de 18 anos a partir de 7.000 testes feitos em Portugal.

PONTO DE PARTIDA • PROBLEMA

25:1 Rácio ômega-6:ômega-3

< 3% Omega-3 Index

Estes são os números que queremos corrigir.

OBJETIVO • IDEAL

3:1 Rácio ômega-6:ômega-3

> 8% Omega-3 Index

Referências para acompanhar a melhoria do perfil.

25:1 + O3I <3% = problema → 3:1 + O3I >8% = objetivo

Ponto de partida:
Média em jovens portugueses: ~7.000 testes em menores de 18 anos.

FONTE DO PONTO DE PARTIDA

Base de testes sanguíneos em Portugal (~7.000 jovens <18 anos) usada no projeto; dado observacional, separado dos ensaios de cognição.

ANTES DOS BENEFÍCIOS

Primeiro medir. Depois ajustar.

Os índices dão um ponto de partida objetivo; o reteste mostra se a intervenção realmente corrigiu o perfil.

1 • MEDIR HOJE

25:1 rácio n-6:n-3

< 3% Omega-3 Index

AJUSTAR

→

RETESTAR

2 • APROXIMAR DO ALVO

3:1 rácio n-6:n-3

> 8% Omega-3 Index

Nos próximos slides: atenção ? função executiva ? memória ? velocidade ? aprendizagem ? desempenho escolar.

A lógica daqui para frente:
Medir → ajustar → retestar → relacionar a mudança biológica com a mudança funcional.

MECANISMO

Quando EPA+DHA sobem nas membranas, o cérebro responde de forma diferente

DHA é matéria-prima estrutural do cérebro; a incorporação eritrocitária ajuda a mostrar que a intervenção realmente chegou ao tecido.

DHA ERITROCITÁRIO

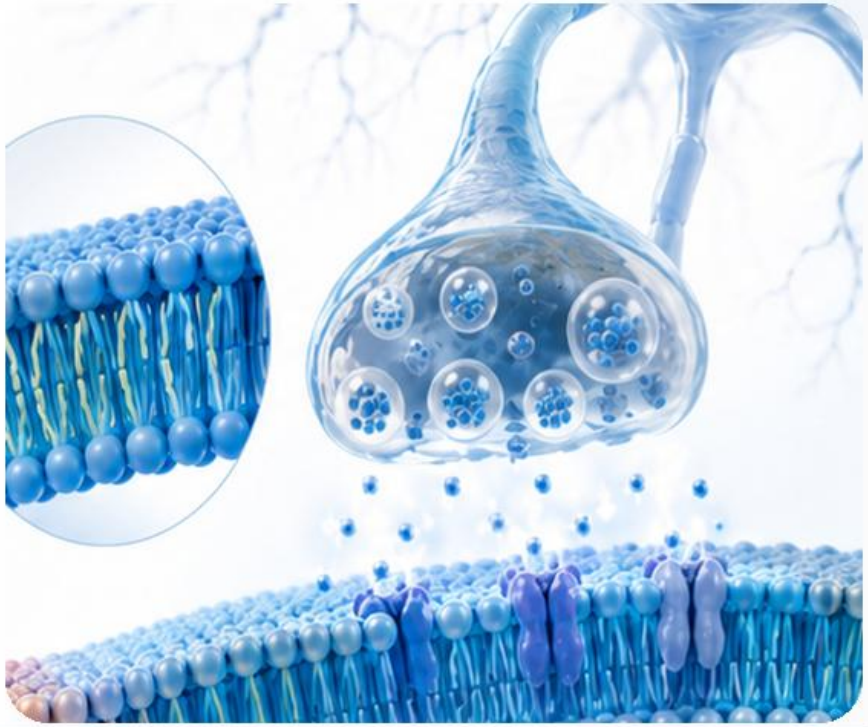
+47%

400 mg/d por 8 semanas.

DHA ERITROCITÁRIO

+70%

1.200 mg/d por 8 semanas.



O que mudou junto

- Maior mudança de ativação do córtex pré-frontal durante atenção sustentada.
- Mais DHA eritrocitário correlacionou-se com menor tempo de reação.

Evidências principais:
McNamara RK et al. Am J Clin Nutr. 2010. Ref. 1.

MÉTODO

Biomarcador → cérebro → cognição → escola

A força do argumento vem da repetição do mesmo padrão em camadas diferentes — não de um único estudo.

1

BIOMARCADOR

O3I, EPA/DHA, rácio n-6:n-3

2

CÉREBRO

fMRI, eficiência pré-frontal, redes de atenção

3

COGNIÇÃO

atenção, memória, reação, função executiva

4

ESCOLA

leitura, notas, exames, desempenho

Quando a mudança biológica acompanha a mudança funcional, a leitura fica mais consistente.

Evidências principais:
Conjunto de RCTs, estudos de biomarcador e coortes. Refs. 1–20.

ATENÇÃO

Atenção: menos omissões, mais velocidade, mais foco

Em adolescentes sem diagnóstico, o status de ômega-3 já aparece associado a diferenças mensuráveis em tarefas de atenção.

OMEGA-3 INDEX

3,83%

Média do grupo adolescente.

PROCESSAMENTO

β = 0,136

Maior O3I → melhor pontuação no LDST.

OMISSÕES

β = −0,053

Maior O3I → menos erros no D2.

VIGILÂNCIA

ES 0,83

subgrupo com EPA mais baixo

ia.

Quando o status inicial é baixo, o espaço para resposta aumenta

Em um RCT com 92 jovens, EPA 1,2 g/d por 12 semanas melhorou atenção focada no grupo total; no subgrupo com EPA endógeno mais baixo, os efeitos foram maiores: ES 0,89 em foco e ES 0,83 em vigilância.

Evidências principais:
van der Wurff 2016; Chang 2019. Refs. 4 e 10.

FUNÇÃO EXECUTIVA

Planejar, manter informação e inibir: o equilíbrio aparece nos testes

O rácio n-6:n-3 foi ligado diretamente à memória de trabalho e ao planeamento em duas amostras independentes.

ESTUDO ORIGINAL

70

crianças de 7–9 anos

REPLICAÇÃO

78

crianças de 7–12 anos



Rácio n-6:n-3 ↓ memória de trabalho / planeamento

O sinal foi observado tanto pela ingestão alimentar quanto por medidas plasmáticas, reforçando que o equilíbrio de ácidos gordos aparece na função executiva.

Evidências principais:
Sheppard & Cheatham 2013; Sheppard et al. 2017. Refs. 2 e 3.

MEMÓRIA

Memória responde — e o sinal reaparece em idades diferentes

Ensaios em adultos jovens e adolescentes mostram melhora em memória quando o status de DHA/ômega-3 sobe.

AMOSTRA

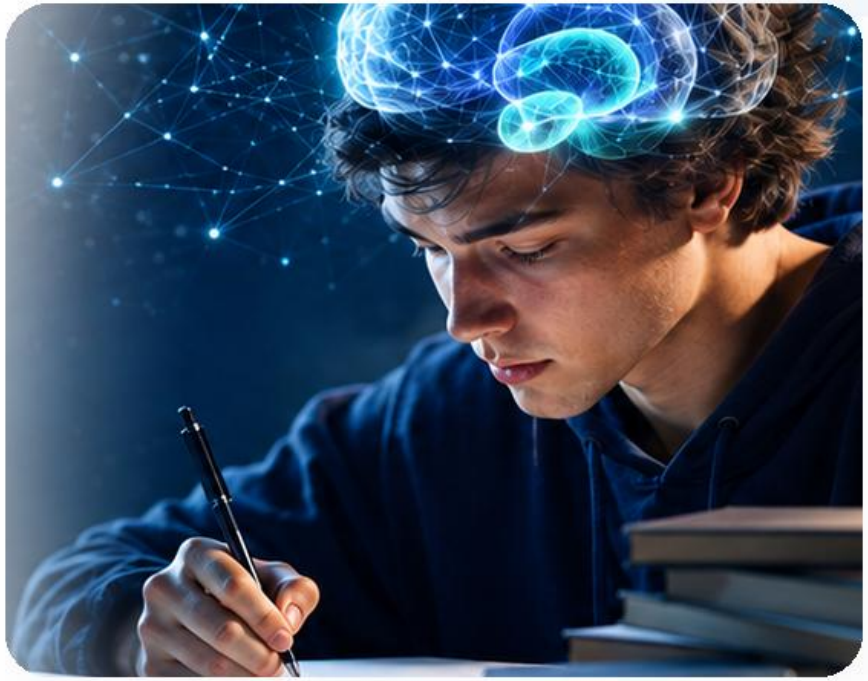
176

adultos jovens, 18–45 anos.

DHA

1,16 g/d

6 meses.



O que melhorou

- Tempos de reação em memória episódica e memória de trabalho.
- Em 2026, um RCT em adolescentes de 13–14 anos também mostrou melhor recall de palavras e reações mais rápidas após 16 semanas.

Evidências principais:
Stonehouse 2013; RCT adolescente 2026. Refs. 8 e 28.

VELOCIDADE + PRECISÃO

Mais velocidade sem perder precisão

Em tarefas exigentes, EPA e um perfil de ácidos gordos mais favorável aparecem associados a processamento mais rápido e melhor eficiência pré-frontal.

PARTICIPANTES

310

RCT de 26 semanas.

ACURÁCIA

↑

EPA > placebo.

VELOCIDADE

↑

EPA > placebo.



EPA

velocidade + precisão

Por que isso importa para o aluno?

Velocidade de processamento só é útil quando a precisão se mantém. Neste RCT, o óleo rico em EPA melhorou ambos; em estudo crossover, menor AA:EPA acompanhou Stroop mais rápido e menor ativação pré-frontal, padrão compatível com maior eficiência.

Evidências principais:
Jackson 2021; Bauer 2014. Refs. 18 e 9.

APRENDIZAGEM

Quando o desempenho inicial é baixo, o espaço para ganho fica maior

O melhor exemplo em leitura aparece no grupo que começou com maior dificuldade.

AMOSTRA

362

crianças de 7–9 anos.

DHA

600 mg/d

por 16 semanas.

SUBGRUPO

≤20º

percentil de leitura.



LEITURA

O padrão se repete em vários estudos: status ou desempenho inicial mais baixo tende a tornar a mudança mais visível quando o biomarcador realmente melhora.

Evidências principais:
Richardson et al. DOLAB. Refs. 19 e 20; Chang 2019, ref. 10.

ESCOLA

Do sangue para a sala de aula: notas, leitura e exames

A evidência escolar vem de coortes grandes, biomarcadores e intervenções que convergem na mesma direção.

9.448 ADOLESCENTES

Mais peixe (OMEGA 3), melhores notas

+14,5 pts 1×/semana

+19,9 pts >1×/semana

O que significam 14,5 e 19,9?

São pontos na nota escolar — não gramas de EPA/DHA. Este estudo mediu frequência de peixe e não quantificou a dose de ômega-3.

Dose explícita em RCT: 600 mg DHA/dia (slide anterior).

TRAJETÓRIA

8 → 9 → 12 anos

Ômega-3 mais alto aos 8 anos associou-se a maior fluência de leitura aos 9 e melhor resultado em exame nacional aos 12.

BIOMARCADOR

EPA+DHA ↑

Mudanças eritrocitárias acompanharam atenção, literacia e desempenho escolar em estudos com crianças e adolescentes.

O ponto comum:

mais status → mais potencial funcional

Evidências principais:
Åberg; Richardson DOLAB; Milte; Tan 2026; Danish children 2015. Refs. 7, 19, 12, 17 e 29.

BIOMARCADOR → FUNÇÃO

Quando o sangue muda, o desempenho acompanha

Em um RCT crossover, a resposta biológica foi mais informativa do que simplesmente “tomar a cápsula”.

ATENÇÃO

EPA+DHA ↑

→ melhor atenção

ORTOGRAFIA

EPA+DHA ↑

→ melhor desempenho

SANGUE

↑

DESEMPENHO

- Quanto mais EPA+DHA aumentaram no sangue, melhor foi a atenção.
- O mesmo padrão apareceu em ortografia e comportamento.

Evidências principais:
Milte CM et al. J Atten Disord. Ref. 12.

SÍNTESE

29 estudos / 4.247 jovens: onde o benefício cognitivo aparece

A meta-análise por domínios encontrou sinais específicos — especialmente em formulações ricas em EPA.

ESTUDOS

29

incluídos

PARTICIPANTES

4.247

crianças e adolescentes

DOMÍNIOS

3

com benefício EPA-rich

A leitura correta é por domínio, não por "inteligência global"

O conjunto aponta para benefícios em funções que sustentam desempenho: memória, atenção, velocidade, função executiva e resolução de problemas. É exatamente esse conjunto que interessa na rotina escolar.

EPA-rich

3

- memória de longo prazo
- memória de trabalho
- resolução de problemas

Evidências principais:
Cooper RE et al. meta-analysis. Ref. 13.

CONCLUSÃO

O que a correção do perfil consegue destravar

O padrão mais forte aparece quando o estudante começa com status baixo e o biomarcador realmente sobe.

1 **ATENÇÃO**
menos omissões • mais foco

2 **VELOCIDADE**
processar e responder mais rápido

3 **MEMÓRIA**
episódica + trabalho

4 **EXECUTIVO**
planejar • inibir • decidir

5 **APRENDIZAGEM**
leitura • resolução de problemas

6 **ESCOLA**
maior potencial de rendimento

1 **TESTAR**
O3I + n-6:n-3

2 **AGIR**
alimentação / intervenção

3 **RETESTAR**
confirmar membrana

4 **MEDIR**
atenção + memória

5 **RELACIONAR**
notas + provas

Alvo operacional usado nesta apresentação: O3I ≈8%; rácio n-6:n-3 ≈3:1 como confirmação adicional de equilíbrio.

REFERÊNCIAS

Referências científicas — 1/4

Principais estudos usados para construir a argumentação desta apresentação.

1. McNamara RK et al. Am J Clin Nutr. 2010;91:1060–1067. PMID 20130094.
2. Sheppard KW, Cheatham CL. Am J Clin Nutr. 2013;98:659–667. PMID 23824723.
3. Sheppard KW et al. Am J Clin Nutr. 2017. PMID 27852615.
4. van der Wurff ISM et al. Nutrients. 2016;8:13. PMID 26729157.
5. van der Wurff ISM et al. BMJ Open. 2016. Food2Learn protocol. PMID 27401364.
6. Valenzuela R et al. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2018;139:25–30. PMID 30471770.
7. Åberg MAI et al. Fish consumption and school grades in Swedish adolescents. PMID 19817726.
8. Stonehouse W et al. Am J Clin Nutr. 2013;97:1134–1143. PMID 23515006.

REFERÊNCIAS

Referências científicas — 2/4

Principais estudos usados para construir a argumentação desta apresentação.

9 Bauer I et al. Hum Psychopharmacol. 2014;29:133–144. PMID 24470182.

10 Chang JPC et al. Transl Psychiatry. 2019. High-dose EPA / low baseline EPA. PMID 31745072.

11 Bos DJ et al. Reduced symptoms of inattention after omega-3 supplementation. 2015. PMID 25790022.

12 Milte CM et al. Increased erythrocyte EPA+DHA associated with attention/literacy. PMID 24214970.

13 Cooper RE et al. Omega-3 and domain-specific cognition in youths: meta-analysis. PMID 32070694.

14 Trebatická J et al. Psychiatry Res. 2020; omega-6/3 ratio 24.2→7.6. PMID 32179212.

15 Li et al. Dietary n-6:n-3 ratio and ADHD, NHANES. 2025. PMID 41340064.

16 Red Blood Cell Fatty Acid Patterns and Cognitive Functions in Adolescents. 2025. PMID 41228554.

REFERÊNCIAS

Referências científicas — 3/4

Principais estudos usados para construir a argumentação desta apresentação.

17 Tan KML et al. Am J Clin Nutr. 2026; academic performance. PMID 41651182.

18 Jackson PA et al. Am J Clin Nutr. 2021; EPA-rich oil and cognition. PMID 34113957.

19 Richardson AJ et al. DOLAB. PLoS One. 2012. PMID 22970149.

20 Richardson AJ et al. DOLAB II. 2018. PMID 29462158.

21 Gow RV et al. Omega-3 blood levels and ADHD meta-analysis. 2014. PMID 25181335.

22 Bloch MH, Qawasmi A. Omega-3 for ADHD meta-analysis. 2011. PMID 21961774.

23 Hawkey E, Nigg JT. Omega-3 / ADHD blood levels + supplementation. 2014. PMID 25181335.

REFERÊNCIAS

Referências científicas — 4/4

Principais estudos usados para construir a argumentação desta apresentação.

24 Chang JPC et al. Omega-3 PUFAs in youths with ADHD: meta-analysis. 2017. PMID 28741625.

25 Omega-3 PUFAs for ADHD core symptoms meta-analysis. 2023. PMID 37656283.

26 Händel MN et al. PUFA supplementation in ADHD: systematic review/meta-analysis. 2021. PMID 33917727.

27 Fish oil–DHA supplementation for cognitive function in Thai children. 2022. PMID 36076781.

28 Adolescent omega fatty-acid blend RCT, memory/executive attention. 2026. PMID 42371128.

29 Diet-induced EPA+DHA changes and school performance in Danish children. 2015. PMID 26359192.

30 Krill oil supplementation and school grades in adolescents. 2023. PMID 36878083.