

VIDA ATIVA ENSINO

VOLUME 46

Suplementos no exercício: como ler a evidência

Os sistemas AIS, COI e ISSN, a contaminação e a antidopagem



Dr. Mateus Antunes Nogueira

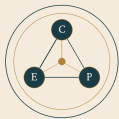
CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)



Vida Ativa

ENSINO E PESQUISA

Casa certificada - Avaliação metabólica avançada - Desde 1990



Vida Ativa

ENSINO E PESQUISA

Casa certificada - Avaliação metodológica aprovada - Desde 1992/93

Suplementos no exercício: como ler a evidência

Os sistemas AIS, COI e ISSN, a contaminação e a antidopagem

Dr. Mateus Antunes Nogueira · CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

AUTOR	Dr. Mateus Antunes Nogueira
REGISTRO	CRM-SP 97.070 · RQE 46345
ÁREA COM RQE	Cirurgia do Aparelho Digestivo
PÓS-GRADUAÇÃO	Medicina do Exercício e do Esporte · Nutrologia
SÉRIE	Vida Ativa Ensino · volume 46
EDIÇÃO	1ª edição
ANO	2026
LOCAL	São Paulo, SP — Brasil
IDIOMA	Português (Brasil)

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

Este é um material de educação continuada dirigido a profissionais de saúde. Ele apresenta o estado da evidência sobre o tema, com a população de derivação de cada ponto de corte, e não substitui as diretrizes das sociedades nem o julgamento clínico de quem atende. Nada aqui constitui prescrição, protocolo institucional ou conduta obrigatória; cada decisão depende do paciente à frente, do contexto assistencial e da regulamentação profissional de quem lê. Os valores e as faixas citados descrevem o que os estudos usaram, não o que se deve indicar.

© 2026 Dr. Mateus Antunes Nogueira. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, distribuída ou usada para treinar sistemas automatizados sem autorização escrita do autor.

Sumário

Antes de começar	5
1. Por que a evidência de suplemento se lê de outro jeito	6
1.1 A oferta e a pesquisa	9
1.2 Desfecho e população mudam a resposta	9
1.3 Quatro níveis de pergunta	10
2. Os sistemas de classificação: AIS, COI e ISSN	14
2.1 O AIS e a classificação ABCD	15
2.2 O consenso do COI e as categorias de evidência	17
2.3 A ISSN e os posicionamentos por suplemento	17
2.4 Onde os sistemas divergem e por que este guia tem escala própria	17
3. O degrau mais alto e o grupo C	18
3.1 Cafeína	20
3.2 Creatina	20
3.3 Beta-alanina, bicarbonato e nitrato	21
3.4 O grupo C como contraexemplo	22
4. Contaminação: o que os estudos acharam	24
4.1 O levantamento de 2000 e 2001	25
4.2 As revisões e um mercado recente	26
4.3 O que reduz o risco	28
5. Antidopagem e enquadramento sanitário	31
5.1 A responsabilidade objetiva	32
5.2 A lista de proibições	32
5.3 O enquadramento sanitário no Brasil	33
5.4 Antes do uso: o fluxo do atleta sujeito a controle	34
6. Leitura e aplicação: o quadro-síntese	37
6.1 A dose usada nos estudos	37
6.2 A segurança registrada	39
6.3 O semáforo por desfecho e população	39
6.4 Como ler um suplemento novo	41
6.5 Armadilhas de leitura	41
6.6 Um caso construído	42

7. Onde aprofundar	43
Glossário	46
Referências	48
Sobre o autor	51
Transparência e licenças	52

Antes de começar

Este material foi escrito para quem atende praticantes de exercício e atletas, inclusive os que passam por controle antidopagem: nutricionistas, médicos, profissionais de educação física e fisioterapeutas. A pergunta costuma chegar como uma lista de produtos, e responder bem exige ler duas coisas que raramente vêm juntas, a evidência de efeito e o risco que o produto traz para quem compete.

Os capítulos explicam os sistemas de classificação mais citados no esporte e apresentam a escala deste guia, que posiciona cada achado por desfecho e por população. O raciocínio caso a caso, com o atleta real, fica para o curso. Toda dose citada descreve a pesquisa; a indicação é individual.

I

CAPÍTULO

Por que a evidência de suplemento se lê de outro jeito



NESTE CAPÍTULO

- A oferta e a pesquisa
- Desfecho e população mudam a resposta
- Quatro níveis de pergunta

FIGURA 1.1

Cápsulas, comprimidos e um pouco de pó sobre papel claro; uma lupa antiga amplia duas das cápsulas.

Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial

EM UMA FRASE

A promessa do rótulo fala de desempenho; o estudo que a apoia pode ter medido outra coisa, em outra pessoa.

Entre 40% e 100% dos atletas usam suplementos, segundo a revisão de Garthe e Maughan, de 2018. A largura da faixa de uso já ensina alguma coisa. Ela depende do que cada levantamento chamou de suplemento, do nível de competição e da modalidade. A Figura 1.1, de abertura, mostra cápsulas e comprimidos sem rótulo sob uma lupa.

Antes de qualquer produto, vem a régua. O Infográfico 1.2 abre o material com a escala deste guia, de quatro degraus, do Insuficiente ao Consistente, com o critério de cada degrau escrito na arte. A posição vale para um desfecho medido numa população. O exemplo marcado é a creatina na força de quem treina, o mesmo degrau que os materiais sobre creatina desta série deram a esse desfecho.

A escala deste guia: quatro degraus, um desfecho, uma população

Escala própria deste guia, sem relação com sistemas externos de classificação. O exemplo marcado é a creatina na força de quem treina.

Grupo de evidência

Insuficiente

Limitada

Moderada

Consistente

Efeito observado

Exemplo do degrau marcado: força de membros inferiores em exercícios de menos de 3 minutos, ES de 0,235 (IC 95% de 0,125 a 0,346), em 60 ensaios com placebo.

Para quem foi medido

O degrau muda com o desfecho e a população: o nitrato, com efeito pequeno em adultos jovens, não mostrou efeito em atletas de resistência bem treinados.

Dose usada nos estudos

Fora da ficha: as doses usadas nos estudos estão na Tabela 6.1, com o PMID de cada linha.

Segurança

Fora do degrau: a segurança e o risco de contaminação são lidos à parte, nos capítulos 4 a 6.

Critério dos degraus

Consistente: metanálises com placebo no mesmo sentido. Moderada: metanálise favorável com poucos ensaios ou só em subgrupo. Limitada: ensaios pequenos ou divergentes. Insuficiente: sem ensaio controlado.

Isto descreve a pesquisa; não é prescrição. A indicação é individual.

Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015) e (SENEFELD et al., 2020).

INFOGRÁFICO 1.2

A escala deste guia: quatro degraus, com o critério de cada um; a posição vale por desfecho e por população, e o exemplo marcado é a creatina na força de quem treina.

Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015) e (SENEFELD et al., 2020).

1.1 A oferta e a pesquisa

Knapik e colaboradores reuniram 159 estudos sobre o uso de suplementos por atletas, publicados até agosto de 2014. Os atletas de elite usavam bem mais do que os demais, mas a heterogeneidade entre os levantamentos impediu conclusões gerais firmes, e a qualidade metodológica média ficou em 43% dos pontos possíveis da escala dos autores, com desvio-padrão de 16%. Do lado da oferta, o consenso de 2018 do Comitê Olímpico Internacional (COI) observa que os produtos anunciados para melhorar o desempenho dominam o que se vende a atletas e que só alguns têm boa evidência de benefício. Burke e Peeling descreveram no mesmo ano o descompasso de fundo. Há pouca pesquisa para tantos produtos à venda, e parte dela tem qualidade baixa.

1.2 Desfecho e população mudam a resposta

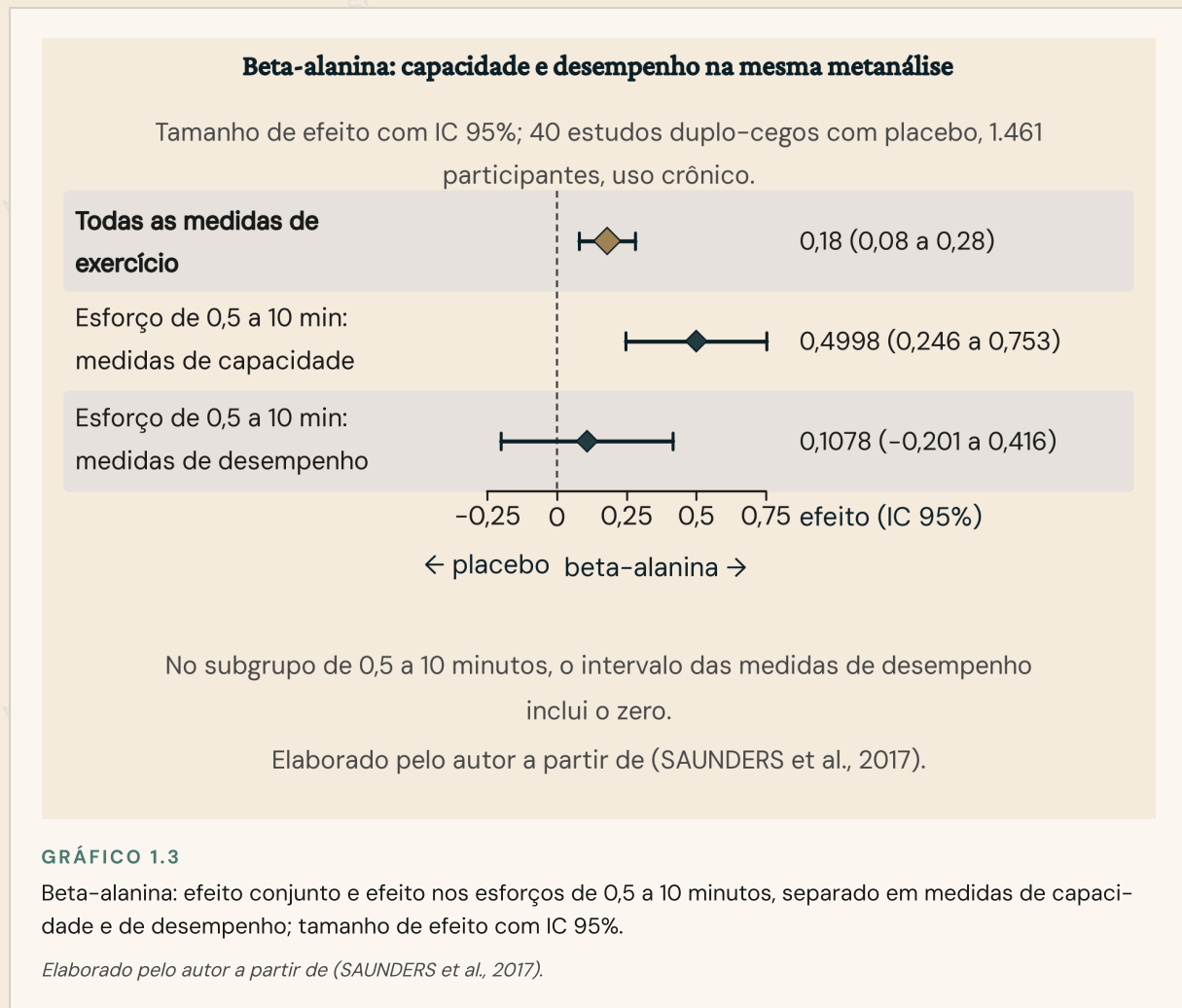
Quem participou do estudo pesa tanto quanto o resultado. Na metanálise de Senefeld e colaboradores, com 80 estudos cruzados de nitrato em adultos jovens e saudáveis, o efeito no conjunto foi pequeno e significativo, e os autores o descreveram como claro em homens jovens, saudáveis e recreacionalmente ativos. Não apareceu no subgrupo de atletas de resistência bem treinados, com aptidão aeróbia a partir de 65 mL/kg/min, nem nos 6 estudos feitos só com mulheres (tamanho de efeito de 0,116, com intervalo de confiança de 95% de -0,126 a 0,358). Burke e Peeling pedem ensaios com atletas treinados, que já conheçam o teste, e testes cuja confiabilidade tenha sido medida.

O desfecho também muda a resposta. Nos testes de capacidade, o esforço segue até a exaustão; nos de desempenho, a tarefa é fixa, como num contrarrelógio. A metanálise de McMahon e colaboradores, sobre nitrato, encontrou efeito significativo em 22 ensaios de tempo até a exaustão (tamanho de efeito, ES, de 0,33; intervalo de confiança de 95%, IC 95%, de 0,15 a 0,50) e concluiu que o contrarrelógio tem menos chance de responder. Na beta-alanina, o Gráfico 1.3 mostra a mesma separação dentro de uma única metanálise.

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

Quarenta estudos duplo-cegos com placebo, 1.461 participantes saudáveis e uso crônico de beta-alanina: o efeito conjunto foi de 0,18 (IC 95% de 0,08 a 0,28). A duração do esforço modulou o resultado. Entre meio minuto e dez minutos, as medidas de capacidade responderam com 0,4998 (IC de 0,246 a 0,753), e as de desempenho, com 0,1078, num intervalo de -0,201 a 0,416 que inclui o zero. O nível de treino dos participantes não alterou o efeito.

Fonte: SAUNDERS et al., 2017



1.3 Quatro níveis de pergunta

Cada estudo de suplemento responde a uma pergunta de um nível, e o Esquema 1.4 dispõe esses níveis em sequência, do mecanismo à relevância para a competição. O mecanismo diz se a substância muda algo no músculo ou no sangue. O posicionamento da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN) sobre a beta-alanina registra, por exemplo, que quatro semanas de uso elevam a carnosina muscular, que funciona como tampão de pH dentro da célula. Esse dado, sozinho, ainda não fala da prova. O ensaio controlado com placebo testa o efeito num grupo definido, e a metanálise junta esses ensaios numa estimativa com intervalo. Burke e Peeling lembram que a metanálise se constrói sobre os ensaios controlados e que a diferença encontrada precisa ser lida pelo que significa no resultado de uma competição. O consenso do COI acrescenta o degrau prático: testar o suplemento em treino ou em competição simulada antes de usá-lo em prova.

Quatro níveis de pergunta num estudo de suplemento

Cada nível responde a uma pergunta diferente; um achado no primeiro ainda não responde ao último.

1

Mecanismo

A substância muda algo no músculo ou no sangue?

Exemplo: quatro semanas de beta-alanina elevam a carnosina muscular (TREXLER et al., 2015).

2

Ensaio controlado com placebo

O efeito aparece num grupo definido, com teste confiável?

Atletas treinados, que já conheçam o teste (BURKE; PEELING, 2018).

3

Metanálise

Os ensaios, juntos, mostram efeito com intervalo que exclui o zero?

A metanálise se constrói sobre os ensaios controlados (BURKE; PEELING, 2018).

4

Relevância para a competição

A diferença importa no resultado da prova?

Testar em treino ou em competição simulada antes da prova (MAUGHAN et al., 2018).

Elaborado pelo autor a partir de (TREXLER et al., 2015), (BURKE; PEELING, 2018) e (MAUGHAN et al., 2018).

ESQUEMA 1.4

Quatro níveis de pergunta num estudo de suplemento, do mecanismo à relevância para a competição.

Elaborado pelo autor a partir de (TREXLER et al., 2015), (BURKE; PEELING, 2018) e (MAUGHAN et al., 2018).

Na leitura do artigo, o Esquema 1.5 converte esses níveis em perguntas, cada uma com as duas saídas escritas. Fora do fluxograma fica um hábito de leitura: conferir em cada estudo a declaração de financiamento e de conflitos de interesse.

Perguntas para ler um estudo de suplemento

Cada pergunta tem as duas saídas escritas; nenhuma fica implícita.

Ponto de partida

Anotar o desfecho, a população e o teste, com a confiabilidade dele.

Pergunta

Os participantes eram treinados como quem está em atendimento?

não

Não: no nitrato, o efeito sumiu em bem treinados.

sim

Pergunta

O desfecho é desempenho de prova?

não

Não: na beta-alanina, capacidade respondeu mais.

sim

Pergunta

O resultado concorda com as metanálises?

não

Não: tratar como sinal isolado.

sim

Onde termina

Um degrau da escala por desfecho e por população.

O caminho descreve como a decisão é pensada; ele não substitui a avaliação individual.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE; PEELING, 2018), (SAUNDERS et al., 2017) e (SENEFELD et al., 2020).

ESQUEMA 1.5

Perguntas para ler um estudo de suplemento, cada uma com as duas saídas.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE; PEELING, 2018), (SAUNDERS et al., 2017) e (SENEFELD et al., 2020).

Com a população, o desfecho e o nível da pergunta identificados, falta uma régua comum para comparar os achados. O esporte já usa sistemas de classificação construídos para púb-

licos diferentes, e o próximo capítulo os compara antes de explicar por que este guia tem escala própria.

II CAPÍTULO

Os sistemas de classificação: AIS, COI e ISSN



NESTE CAPÍTULO

- O AIS e a classificação ABCD
- O consenso do COI e as categorias de evidência
- A ISSN e os posicionamentos por suplemento

FIGURA 2.1

Gaveteiro de madeira com quatro gavetas e puxadores de latão; a gaveta aberta guarda frascos de vidro sem rótulo.

Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial

EM UMA FRASE

Cada sistema classifica o suplemento para um público e uma finalidade, e a leitura começa por saber quais.

Saber em quem e em que teste a evidência foi medida resolve parte da leitura. A outra parte depende de entender como as instituições do esporte organizaram esses achados, porque um grupo ou uma categoria só fazem sentido para o público para o qual foram pensados. A Figura 2.1, um gaveteiro com uma gaveta aberta, abre o capítulo. Nos documentos reunidos aqui, três sistemas aparecem com mais frequência, e a Tabela 2.2 os põe lado a lado, junto com a escala deste guia.

TABELA 2.2 — OS SISTEMAS LADO A LADO: QUEM PUBLICA, PARA QUEM E O QUE CLASSIFICAM

SISTEMA	QUEM PUBLICA E EDIÇÃO CONSULTADA	PARA QUEM	O QUE CLASSIFICA E COMO
Classificação ABCD	Instituto Australiano do Esporte (AIS); programa lançado em 2000 (BURKE et al., 2026); página consultada em 9/10/2026	atletas de alto rendimento, dentro de um programa de suplementos	ingredientes e alimentos esportivos em quatro grupos, pela evidência de efeito, pela segurança e pelo risco antidopagem
Consenso do COI	Comitê Olímpico Internacional, 2018 (MAUGHAN et al., 2018)	atletas de alto rendimento	suplementos pelo propósito de uso; boa evidência de desempenho para poucos
Categorias de evidência	revisão de 2018 (PEELING et al., 2018)	atletas no nível em que ganhos marginais decidem o resultado	suplementos de desempenho em estabelecidos, equívocos e em desenvolvimento
Revisões e posicionamentos da ISSN	Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva; revisão de 2018 (KERKSICK et al., 2018) e posicionamentos por substância	quem estuda e aplica nutrição esportiva, em pesquisa, ensino e prática	eficácia e segurança por substância, com o tipo de esforço e a população em que o efeito aparece
Escala deste guia	este material e a série de suplementos da Vida Ativa Ensino	profissionais que atendem do praticante ao atleta sujeito a controle	força da evidência de benefício, em quatro degraus, para um desfecho numa população

2.1 O AIS e a classificação ABCD

O programa de suplementos do Instituto Australiano do Esporte (AIS) foi lançado em 2000. Na descrição que Burke e colaboradores publicaram em 2026, ele parte da ideia de alimento em primeiro lugar e organiza os produtos numa classificação ABCD que soma ao peso da evidência a segurança e o risco antidopagem; o teste do lote e os processos de integridade fazem parte da governança do programa, voltado ao esporte de alto rendimento australiano. O Infográfico 2.3 resume os quatro grupos como a página do programa os

define.¹ Dois pontos pesam na leitura. A classificação foi feita para atletas de alto rendimento. O grupo vale para o ingrediente como um todo.

O grupo A inclui seis suplementos de desempenho: cafeína, beta-alanina, nitrato da dieta (inclusive o suco de beterraba), bicarbonato de sódio, creatina e glicerol.

Os grupos do AIS e a escala deste guia: o que cada um classifica

À esquerda, o ingrediente para o atleta de alto rendimento; à direita, a força da evidência para um desfecho numa população.

Classificação ABCD do AIS

A	Evidência científica forte para uso em situações específicas do esporte, com protocolo baseado em evidência.
B	Apoio emergente ou misto; uso em pesquisa ou com monitoramento individual.
C	Evidência que não apoia benefício em atletas, ou falta de pesquisa para opinar.
D	Proibido ou com alto risco de contaminação capaz de causar teste positivo.

Escala deste guia

Consistente	Metanálises com placebo no mesmo sentido.
Moderada	Metanálise favorável com poucos ensaios ou só em subgrupo.
Limitada	Ensaio pequenos ou divergentes.
Insuficiente	Sem ensaio controlado.

As colunas não se correspondem linha a linha: o ABCD combina evidência e risco; a escala mede só a evidência de benefício.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026) e da página do programa de suplementos do AIS, consultada em 9/10/2026.

INFOGRÁFICO 2.3

Os quatro grupos do AIS, como a página do programa os define, ao lado dos quatro degraus da escala deste guia: o que cada um classifica.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026) e da página do programa de suplementos do AIS, consultada em 9/10/2026.

1. Página do programa de suplementos do Instituto Australiano do Esporte, em ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements, consultada em 9 de outubro de 2026; a página não informa data de revisão.

2.2 O consenso do COI e as categorias de evidência

Em 2018, o consenso do Comitê Olímpico Internacional (COI), assinado por Maughan e colaboradores, organizou os suplementos por propósito: ganho direto de desempenho, apoio ao treino intenso, correção de falta de micronutriente e oferta prática de energia e macronutrientes. No grupo pequeno com boa evidência de desempenho, o documento põe o nitrato e a creatina, além da cafeína e de tamponantes específicos. O mesmo texto pede avaliação nutricional completa antes da decisão. Lembra ainda que a genética e a dieta habitual estão entre as razões de a resposta mudar de uma pessoa para outra.

Em revisão do mesmo ano, o grupo de Peeling separou os suplementos de desempenho pelo nível de evidência. A categoria estabelecida coincide com os suplementos de desempenho do grupo A australiano, menos o glicerol. O fosfato e a carnitina estão entre os equívocos. Os demais ficaram como em desenvolvimento.

2.3 A ISSN e os posicionamentos por suplemento

A Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN) publica revisões gerais e posicionamentos por substância. A atualização de 2018, de Kerksick e colaboradores, inclui um roteiro para avaliar o mérito científico de um suplemento e se concentra em hipertrofia e desempenho. Os posicionamentos dizem para que tipo de esforço o efeito aparece e em quem: o da cafeína, de 2021, registra melhora em pessoas treinadas e não treinadas, e o da beta-alanina, de 2015, aponta efeito mais claro em tarefas de 1 a 4 minutos. A creatina, em 2017, e o bicarbonato de sódio, em 2021, têm posicionamentos próprios.

2.4 Onde os sistemas divergem e por que este guia tem escala própria

Os sistemas convergem nos cinco suplementos do topo e se afastam nas bordas. A carnitina está no grupo B do AIS, de apoio emergente ou misto, e entre os equívocos da revisão de Peeling; o fosfato aparece no grupo C australiano. Os grupos também mudam com o tempo: a página do AIS informa que os itens nomeados no grupo C estavam antes no grupo B e desceram quando a pesquisa mais recente tornou o apoio menos convincente. A escala deste guia responde a outra pergunta. O ABCD combina evidência e risco numa posição por ingrediente, pensada para o atleta de alto rendimento. A escala de quatro degraus mede só a força da evidência de benefício, para um desfecho numa população, e deixa a segurança e a contaminação para leitura própria, nos capítulos 4 a 6. Quem atende do praticante recreativo ao atleta sujeito a controle precisa dessa separação, porque o mesmo ingrediente pode estar no topo para um desfecho e sem efeito para outro.

A régua está posta. O capítulo seguinte a aplica aos cinco suplementos do topo, com a magnitude de cada efeito, e ao grupo C, onde a falta de efeito em atletas também é informação.

O degrau mais alto e o grupo C

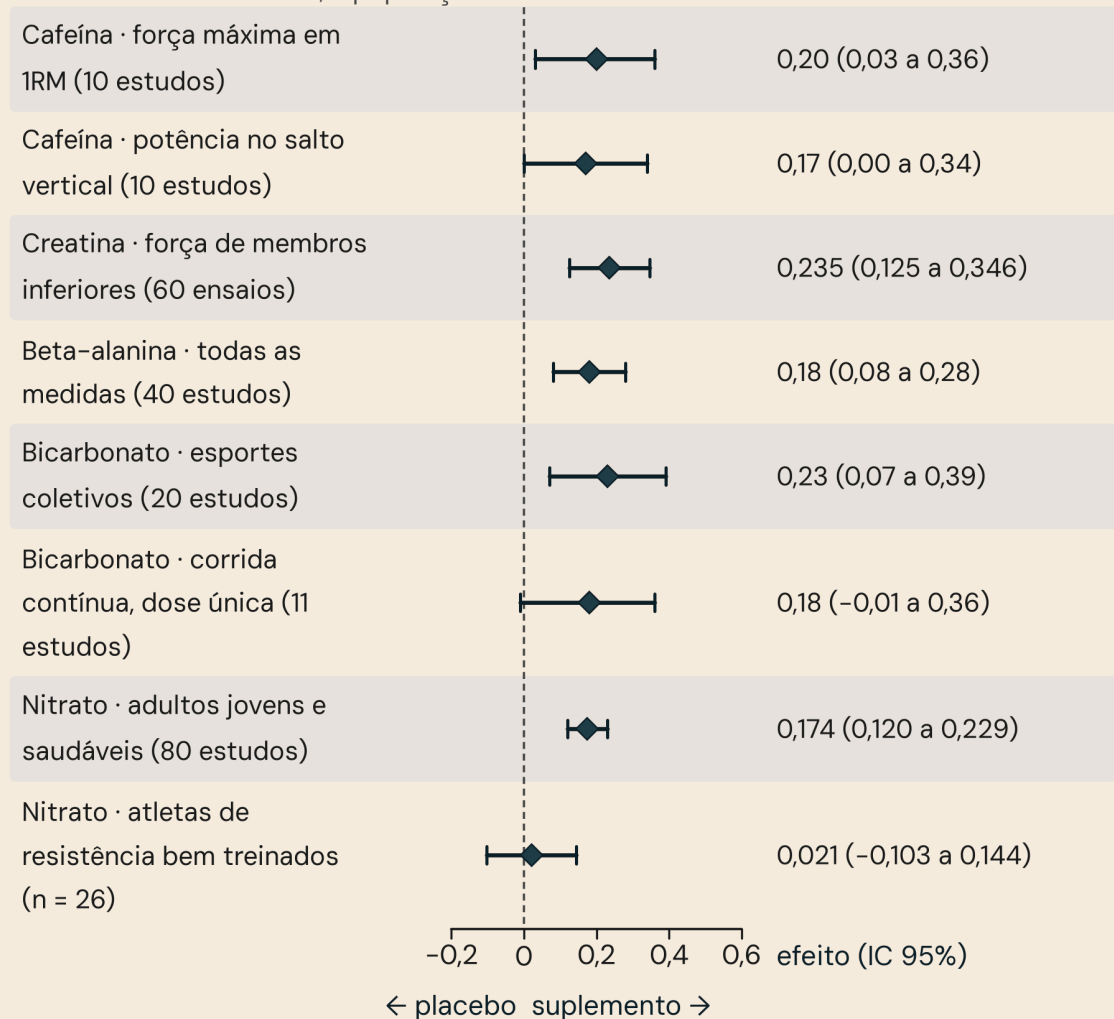
EM UMA FRASE

No topo, os efeitos medidos são pequenos e reais; no grupo C, falta o ensaio que mostre efeito em quem treina.

Cafeína, creatina, beta-alanina, bicarbonato de sódio e nitrato estão no topo dos sistemas de classificação: ocupam o grupo A do AIS (Instituto Australiano do Esporte) e a categoria estabelecida da revisão de Peeling. O Gráfico 3.1 põe lado a lado o tamanho de efeito de cada um nas metanálises reunidas aqui. Os valores vão de pequenos a muito pequenos. Duas linhas cruzam o zero; uma terceira toca nele. Em competição decidida por margem estreita, um efeito desse tamanho pode mudar colocações, como lembram os autores da metanálise de cafeína em provas de resistência.

O topo nas metanálises: tamanho de efeito por desfecho e população

Diferença média padronizada (DMP, ES, g ou d) com IC 95%; cada linha traz o desfecho, a população e o número de estudos da metanálise.



Bicarbonato: esforço intermitente intenso nos esportes coletivos; na corrida, efeito ajustado para desistências e viés de publicação. Nitrato em bem treinados: aptidão aeróbia de 65 mL/kg/min ou mais.

Elaborado pelo autor a partir de (GRGIC et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SENEFELD et al., 2020).

GRÁFICO 3.1

Tamanho de efeito padronizado (IC 95%) dos cinco suplementos do topo nas metanálises citadas, por desfecho e por população.

Elaborado pelo autor a partir de (GRGIC et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SENEFELD et al., 2020).

3.1 Cafeína

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

O grupo de Grgic reuniu dez estudos de força máxima em uma repetição máxima (1RM) e outros dez de potência no salto vertical. Com cafeína, a força subiu com diferença média padronizada (DMP) de 0,20 e intervalo de confiança (IC) de 95% de 0,03 a 0,36; a potência, com 0,17 (IC de 0,00 a 0,34). Separada por região do corpo, a força chegou à significância nos membros superiores; nos inferiores, o efeito ficou em 0,15, com intervalo de -0,05 a 0,34.

Fonte: GRGIC et al., 2018

A revisão guarda-chuva do mesmo grupo, publicada em 2020, reuniu 21 metanálises e encontrou efeito da cafeína em seis desfechos, entre eles a resistência aeróbia e o salto. Os autores classificaram como moderada, na maior parte, a qualidade dessa evidência, e o efeito pesou mais no exercício aeróbio do que no anaeróbio. A maioria dos estudos incluídos foi feita com homens jovens. Em contrarrelógios de resistência, os 46 estudos com placebo da metanálise de Southward e colaboradores mostraram melhora média pequena, e dois deles registraram prova mais lenta com cafeína.

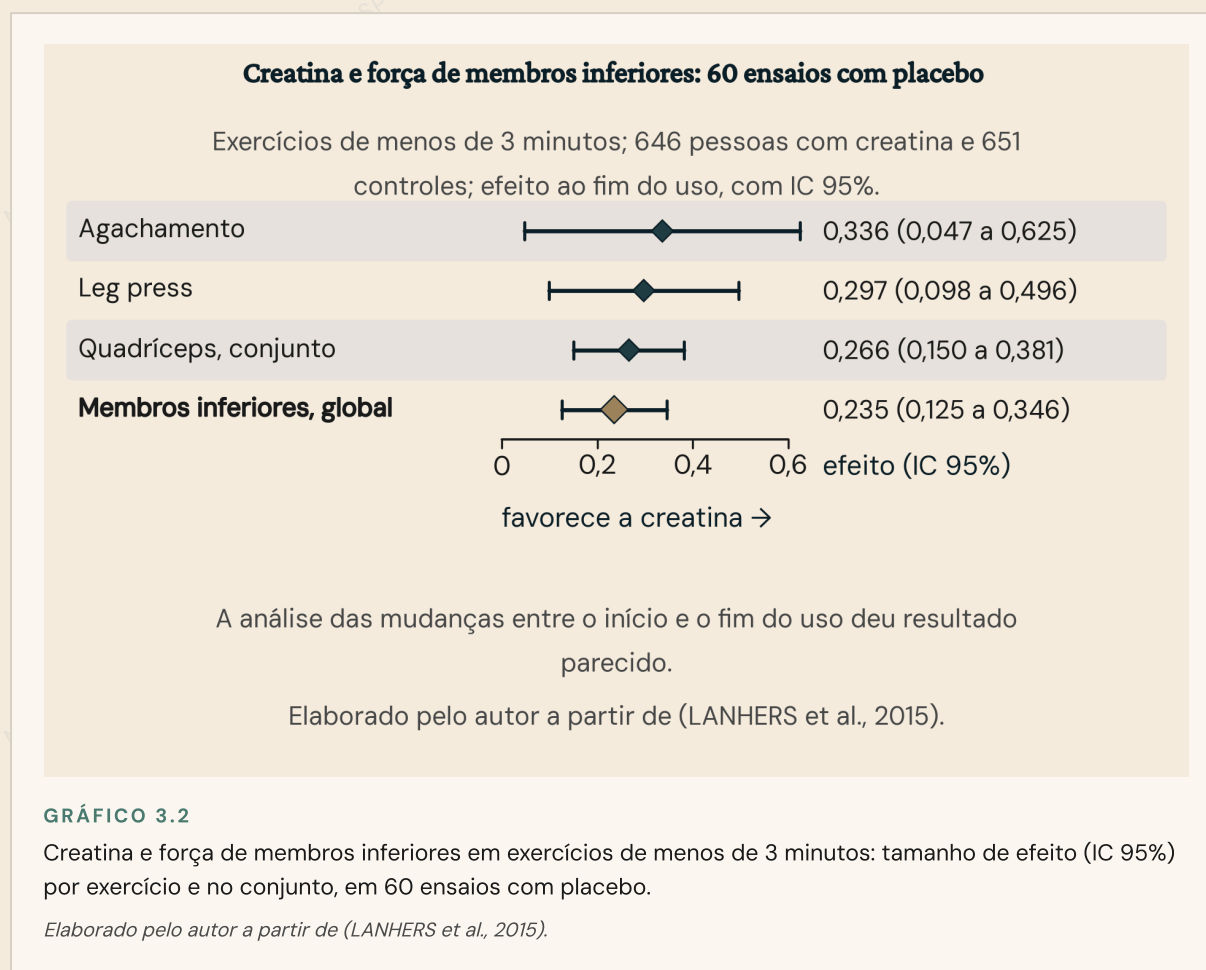
3.2 Creatina

O Gráfico 3.2 abre o resultado de Lanhers e colaboradores por exercício, do agachamento ao conjunto dos membros inferiores.

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

Sessenta ensaios randomizados compararam creatina e placebo em exercícios de membros inferiores com menos de 3 minutos, com 646 pessoas no grupo da creatina e 651 controles. Ao fim do período de uso, o efeito global foi de 0,235 (IC 95% de 0,125 a 0,346), e a análise das mudanças entre o início e o fim deu resultado parecido. Idade, sexo, nível de atividade e esquema de uso não modificaram o efeito na metarregressão. Nesta escala, a creatina ocupa o degrau Consistente para esse desfecho, coerente com o que os materiais sobre creatina da série atribuíram à força de quem treina.

Fonte: LANHERS et al., 2015



3.3 Beta-alanina, bicarbonato e nitrato

A beta-alanina já apareceu no capítulo 1, com efeito conjunto pequeno e mais nítido nas medidas de capacidade. O bicarbonato de sódio tem o quadro mais estratificado do grupo.

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

A revisão guarda-chuva de Grgic e colaboradores avaliou oito revisões de qualidade moderada a alta. A evidência foi classificada como moderada para a potência de pico e média no teste de Wingate e para o desempenho no Yo-Yo, e como baixa para outros desfechos com efeito, entre eles as provas de cerca de 45 segundos a 8 minutos e o remo de 2.000 m. Os efeitos agrupados foram de 0,09 a 1,26, conforme o desfecho. Na força muscular e nos sprints repetidos, o bicarbonato não diferiu do placebo, assim como na potência média geral. Faltam estudos com mulheres.

Fonte: GRGIC et al., 2021a

Duas metanálises mais novas olharam modalidades específicas. Em atletas de esportes coletivos, 20 estudos com 241 atletas mostraram efeito pequeno no esforço intermitente de

alta intensidade (g de Hedges de 0,23; IC 95% de 0,07 a 0,39), com certeza baixa, intervalo de predição que cruza o zero e sem efeito claro em resistência intermitente, capacidade de trabalho, sprints repetidos ou potência média. Na corrida contínua com dose única, 11 estudos cruzados com 126 participantes, a maioria homens, não mostraram efeito significativo depois do ajuste para desistências por sintomas gastrintestinais e para viés de publicação (DMP de 0,18; IC de -0,01 a 0,36). Numa análise de subgrupo, exploratória, os 8 estudos só com homens deram DMP de 0,40 (IC de 0,18 a 0,63); para os autores, o efeito pode ser maior em homens.

No nitrato, os dois lados vistos no capítulo 1 se completam com um ensaio de 2015. Porcelli e colaboradores deram nitrato e placebo por 6 dias, em desenho cruzado, a 21 adultos jovens com consumo de oxigênio de pico (VO_{2pico}) de 28,2 a 81,7 mL/kg/min: quanto mais alta a aptidão aeróbia, menor o ganho no contrarrelógio de 3 km ($r = 0,76$). É um ensaio isolado e por isso entra aqui só como sinal; o sentido coincide com o do subgrupo de atletas bem treinados da metanálise de 2020.

3.4 O grupo C como contraexemplo

O grupo C do AIS junta duas situações que a leitura precisa separar: evidência que não apoia benefício em atletas e ausência de pesquisa que permita opinar. O degrau Insuficiente da escala deste guia corresponde só à segunda. Na consulta de outubro de 2026, a página australiana nomeia oito itens no grupo C: magnésio, ácido alfa-lipoico, HMB, aminoácidos de cadeia ramificada, fosfato, S-adenosilmetionina, tirosina e vitamina E. A Tabela 3.3 confronta três exemplos com o que outra fonte disse sobre eles. O HMB, sigla de beta-hidroxi-beta-metilbutirato, mostra a primeira situação com números. A metanálise do grupo de Sanchez-Martinez reuniu 6 ensaios randomizados com 193 atletas treinados e competitivos. O efeito foi trivial e não significativo em todas as medidas de força e de composição corporal, sem heterogeneidade entre os estudos. Nível de treino, dieta, dose e duração não mudaram o resultado. Esse nulo vale para esse desfecho nessa população; outro desfecho pede ensaios próprios.

TABELA 3.3 — O GRUPO C E A VIZINHANÇA: TRÊS EXEMPLOS, A POSIÇÃO NO AIS E O QUE OUTRA FONTE DISSE

INGREDIENTE	POSIÇÃO NO AIS (CONSULTA DE 9/10/2026)	O QUE OUTRA FONTE DISSE	O QUE FALTA PARA SUBIR
HMB	grupo C	metanálise de 6 ensaios com 193 atletas treinados e competitivos: efeito trivial e não significativo no supino, no leg press, no peso, na massa livre de gordura e na massa gorda (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018)	ensaios que mostrem efeito em quem treina; os reunidos até aqui não mostraram
Fosfato	grupo C	categoria de evidência equívoca (PEELING et al., 2018)	ensaios que concorram entre si no mesmo desfecho
Carnitina	grupo B, de apoio emergente ou misto	categoria de evidência equívoca (PEELING et al., 2018)	ensaios concordantes; no grupo B, o AIS pede monitoramento individual

Efeito pequeno, ou nulo, é metade do que o atleta sujeito a controle precisa saber. A outra metade está no frasco: a contaminação, o que ele contém além do rótulo, é o assunto do próximo capítulo.

IV

CAPÍTULO

Contaminação: o que os estudos acharam



NESTE CAPÍTULO

- O levantamento de 2000 e 2001
- As revisões e um mercado recente
- O que reduz o risco

FIGURA 4.1

Frasco de vidro âmbar ao lado de um tubo de ensaio preso a um suporte; um conta-gotas solta uma gota dentro do tubo.

Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial

EM UMA FRASE

Cada taxa de contaminação vale para a amostra e para o período em que foi medida.

Saber o degrau de evidência de um suplemento não informa o que há dentro do frasco. A Figura 4.1 abre o capítulo com um frasco âmbar e um tubo de ensaio. Entre outubro de 2000 e novembro de 2001, Geyer e colaboradores compraram 634 suplementos sem

hormônio declarado em 13 países, de 215 fornecedores, e procuraram em cada um 11 esteroides anabolizantes, sobretudo pró-hormônios de testosterona e de nandrolona. O estudo é antigo, com coleta de mais de duas décadas atrás, e segue útil pelo método e pela ordem de grandeza que registrou naquele mercado.

4.1 O levantamento de 2000 e 2001

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

As compras foram feitas sobretudo em lojas físicas (578 amostras), e 52 amostras vieram da internet. Dos 634 produtos, 94 (14,8%) continham esteroide anabolizante ausente do rótulo, e 66 (10,4%) ficaram sem resultado confiável por interferência da matriz do produto. Entre os fornecedores que também vendiam pró-hormônios, 21,1% dos produtos estavam contaminados, contra 9,6% entre os que não vendiam. Pelo rótulo, todos os positivos vinham de empresas sediadas em cinco países.

Fonte: GEYER et al., 2004

As taxas por país, no Gráfico 4.2, foram calculadas pelos autores sobre o total comprado em cada um. Elas descrevem aquele mercado, naquele período; levá-las a outro país ou ao mercado atual seria extrapolação.



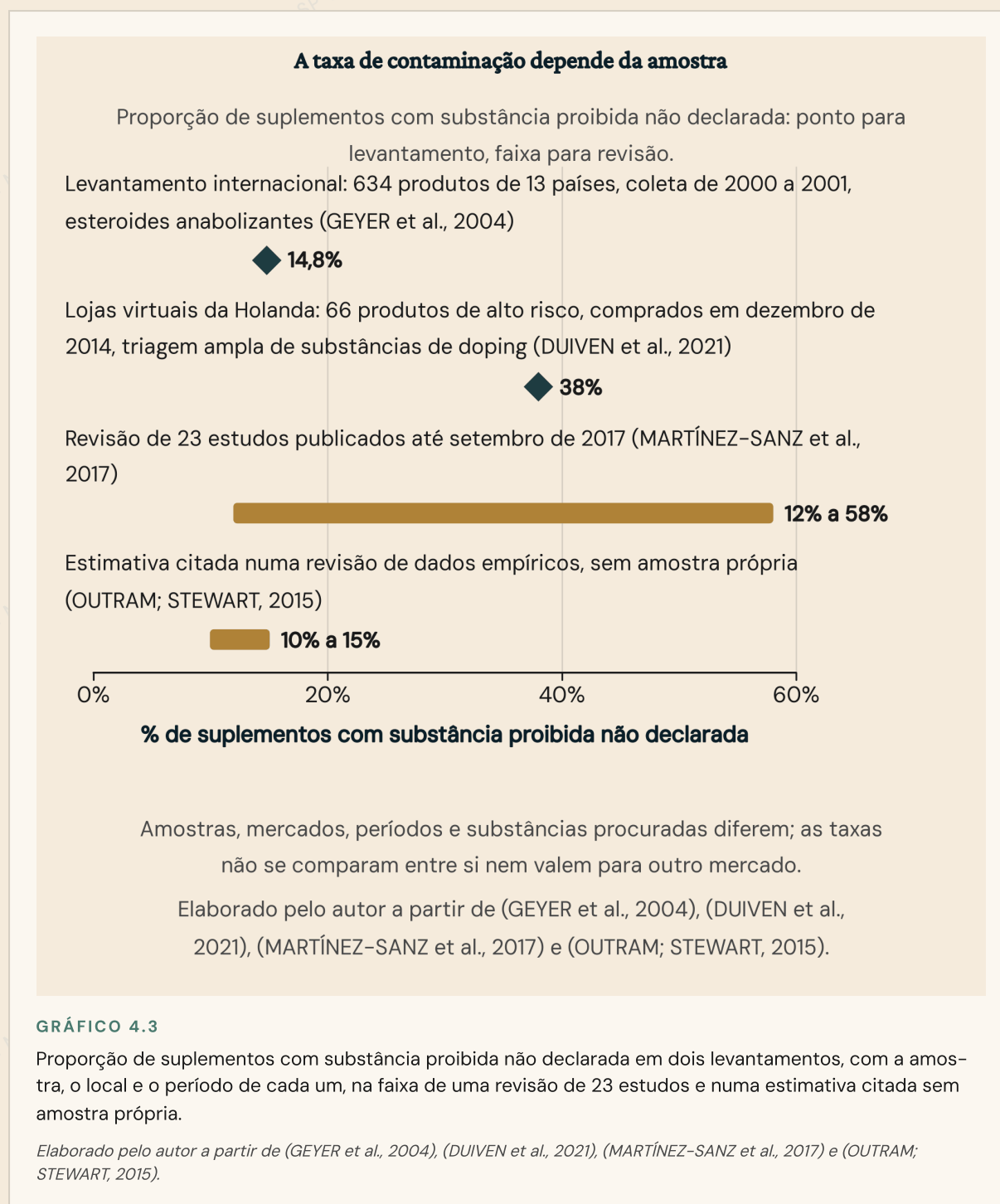
4.2 As revisões e um mercado recente

As revisões posteriores juntaram estudos de desenho diferente. Martínez-Sanz e colaboradores reuniram 23 estudos publicados até setembro de 2017 que procuraram substâncias proibidas pela Agência Mundial Antidopagem (WADA) em suplementos e encontraram taxas de contaminação de 12% a 58%, com pró-hormônios e estimulantes entre os achados. A revisão de Kozhuharov e colaboradores, com busca até junho de 2021, incluiu 50 estudos: 875 de 3.132 suplementos analisados continham substância não declarada, e a sibutramina e os esteróides anabolizantes foram as mais frequentes. O Gráfico 4.3 mostra por que essas taxas não se comparam diretamente.

O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

O grupo de Duiven comprou 66 produtos de 21 marcas em 17 lojas virtuais da Holanda. A escolha mirou o alto risco: produtos com promessa de efeito sobre hormônios, massa muscular, gordura corporal ou energia. Um laboratório com triagem acreditada achou substância de doping não declarada em 25 deles (38%). Os achados incluíram estimulantes e esteroides anabolizantes. Houve também um agonista beta-2 e um betabloqueador. No uso indicado pelo fabricante, 3 produtos (4,5%) trariam ainda risco geral à saúde.

Fonte: DUIVEN et al., 2021



4.3 O que reduz o risco

Em termos gerais, a revisão de Garthe e Maughan lembra que os suplementos costumam ser regulados como subcategoria de alimento, sem exigência de prova de segurança e de eficácia antes da venda, e que nenhum teste laboratorial para as substâncias da lista da WADA faz parte da regulação de governo; o enquadramento brasileiro, descrito no próximo capítulo, tem regras próprias. Os autores defendem um sistema separado para avaliar o risco de teste positivo, e o programa australiano inclui o teste do lote entre as ferramentas

para reduzir violações antidopagem. No mecanismo, o teste do lote analisa amostras de cada lote produzido em busca de um painel de substâncias proibidas, por laboratório independente do fabricante, e o resultado vale para o lote testado. Close e colaboradores, na proposta “primeiro o alimento, mas nem sempre só o alimento” (tradução nossa), aceitam o suplemento testado quando há uma estratégia ampla de minimização do risco. O Infográfico 4.4 junta os pontos em que o risco se concentrou nos estudos e o que o reduz.

Onde o risco de contaminação se concentrou nos estudos, e o que o reduz

Nos três primeiros cartões, a amostra e o período do estudo de origem; no último, o que reduz o risco.

Tipo de fornecedor

Nas empresas que também vendiam pró-hormônios, 21,1% dos produtos tinham esteroide não declarado, contra 9,6% nas demais (634 produtos, 13 países, 2000 a 2001).

(GEYER et al., 2004)

Tipo de produto

Com promessa de efeito sobre hormônios, massa muscular, gordura corporal ou energia: 25 de 66 produtos (38%) com substância de doping não declarada, comprados em lojas virtuais da Holanda em dezembro de 2014.

(DUIVEN et al., 2021)

Substâncias achadas

Pró-hormônios e estimulantes, em 23 estudos até 2017; sibutramina e esteroides anabolizantes como as mais frequentes, em 50 estudos até 2021.

(MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017); (KOZHUHAROV et al., 2022)

O que reduz o risco

Teste do lote por laboratório independente, dentro de uma estratégia ampla de minimização do risco; o resultado vale para o lote testado.

(BURKE et al., 2026); (CLOSE et al., 2022)

Elaborado pelo autor a partir de (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017), (KOZHUHAROV et al., 2022), (BURKE et al., 2026) e (CLOSE et al., 2022).

INFOGRÁFICO 4.4

Onde o risco de contaminação se concentrou nos estudos citados e o que o reduz.

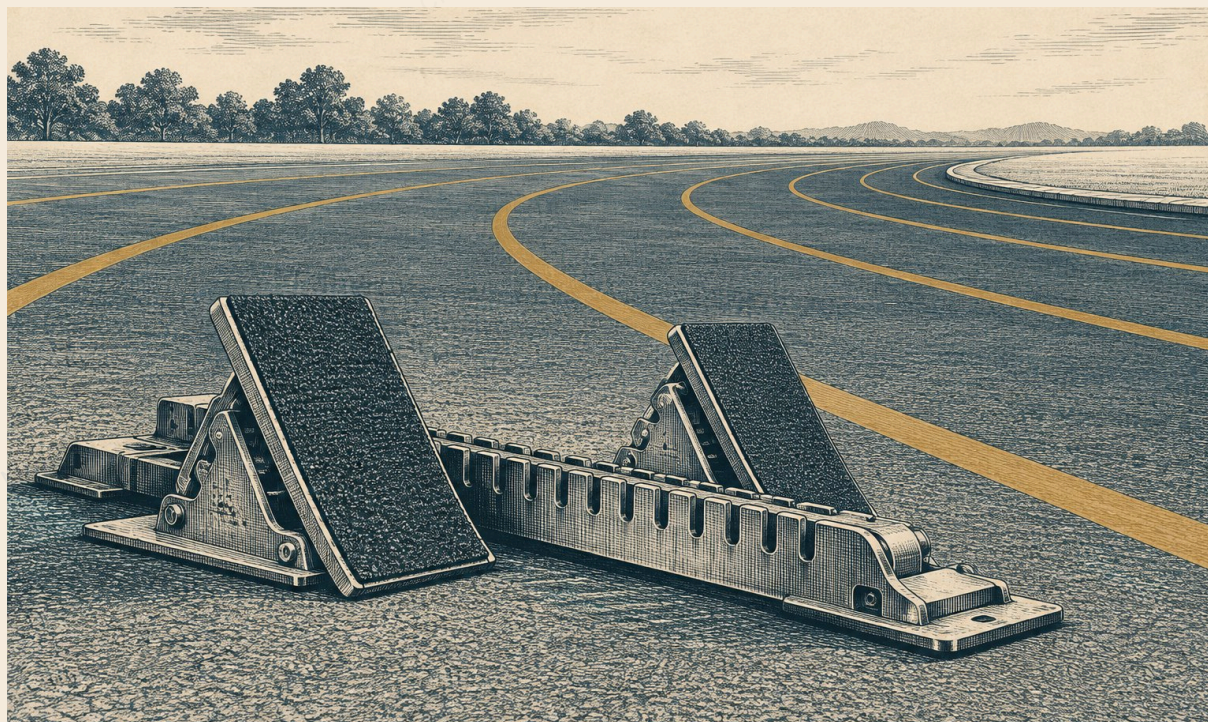
Elaborado pelo autor a partir de (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017), (KOZHUHAROV et al., 2022), (BURKE et al., 2026) e (CLOSE et al., 2022).

A contaminação explica como uma substância proibida chega ao organismo sem intenção. O que acontece depois, no controle, segue regra própria, e o capítulo seguinte descreve essa regra ao lado do enquadramento sanitário brasileiro.

V

CAPÍTULO

Antidopagem e enquadramento sanitário



NESTE CAPÍTULO

- A responsabilidade objetiva
- A lista de proibições
- O enquadramento sanitário no Brasil

FIGURA 5.1

Bloco de partida em primeiro plano, sobre uma pista de atletismo vazia que se curva rumo às árvores do horizonte.

Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial

EM UMA FRASE

O Código Mundial Antidopagem atribui a cada atleta o dever de impedir que uma substância proibida entre no próprio organismo.

5.1 A responsabilidade objetiva

A contaminação pesa tanto por causa de uma regra do esporte. A Figura 5.1, uma pista vazia com o bloco de partida, abre o capítulo. O Código Mundial Antidopagem é publicado pela Agência Mundial Antidopagem (WADA). Na data deste material, vale a edição de 2021. A de 2027 foi aprovada em 5 de dezembro de 2025 na conferência mundial de Busan (Coreia do Sul). Ela passa a valer em 1º de janeiro de 2027.²

O artigo 2.1.1, que a edição de 2027 manteve, diz que “é dever pessoal de cada atleta assegurar que nenhuma substância proibida entre no seu organismo” (tradução nossa). O mesmo artigo faz o atleta responder por qualquer substância proibida encontrada na amostra, inclusive metabólito ou marcador dela. É a responsabilidade objetiva: a violação se estabelece sem que se precise demonstrar intenção ou culpa. A revisão de Martínez-Sanz e colaboradores chama de doping não intencional o resultado positivo causado por suplemento com substância proibida que o rótulo não declara, e o consenso do Comitê Olímpico Internacional (COI) trata essa ingestão inadvertida como risco conhecido de alguns suplementos, num esporte de elite regido por códigos antidopagem. Quanto disso vira caso de doping é incerto. Outram e Stewart reuniram estimativas de 6,4% a 8,8% para a fração dos casos atribuíveis a suplemento, mostraram que elas não são comparáveis entre si e concluíram que os dados disponíveis não permitem quantificar o problema.

5.2 A lista de proibições

O artigo 4.1 do Código determina que a WADA publique a Lista de Proibições como padrão internacional, com revisão ao menos anual. Cada edição anual entra em vigor em 1º de janeiro. Na data deste material, vale a de 2026. A consulta de um produto ou de uma substância se faz na edição do ano em que o atleta compete. O Infográfico 5.2 dispõe esses marcos, e os da regulação brasileira, numa linha do tempo.

2. Texto oficial da Agência Mundial Antidopagem (wada-ama.org), lido na versão final de fevereiro de 2026 da edição de 2027, em cópia em PDF hospedada em playtruejapan.org; a data de vigência da edição de 2027 está na abertura do próprio Código. Consulta em 9 de outubro de 2026.

Marcos da antidopagem e da regulação dos suplementos, de 2000 a 2027

Do programa australiano à edição de 2027 do Código Mundial Antidopagem.

2000	Austrália Começa o programa de suplementos do AIS.
2000 a 2001	Estudo Coleta de 634 suplementos em 13 países.
2018	Brasil e COI RDC nº 243 e IN nº 28, de 26 de julho; consenso do COI.
2021	Código Edição de 2021 em vigor desde 1º de janeiro.
2025	Código Edição de 2027 aprovada em Busan, em 5 de dezembro.
2026	Lista Lista de Proibições de 2026 em vigor.
2027	Código Edição de 2027 em vigor a partir de 1º de janeiro.

Datas conferidas nos textos oficiais e nas fontes citadas, em 9 de outubro de 2026.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026), (GEYER et al., 2004), (MAUGHAN et al., 2018), do Código Mundial Antidopagem e da RDC nº 243/2018.

INFOGRÁFICO 5.2

Marcos do programa australiano, dos estudos, do Código Mundial Antidopagem e da regulação brasileira dos suplementos, de 2000 a 2027.

Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026), (GEYER et al., 2004), (MAUGHAN et al., 2018), do Código Mundial Antidopagem e da RDC nº 243/2018.

5.3 O enquadramento sanitário no Brasil

No Brasil, os suplementos alimentares seguem a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243, de 26 de julho de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que dispõe

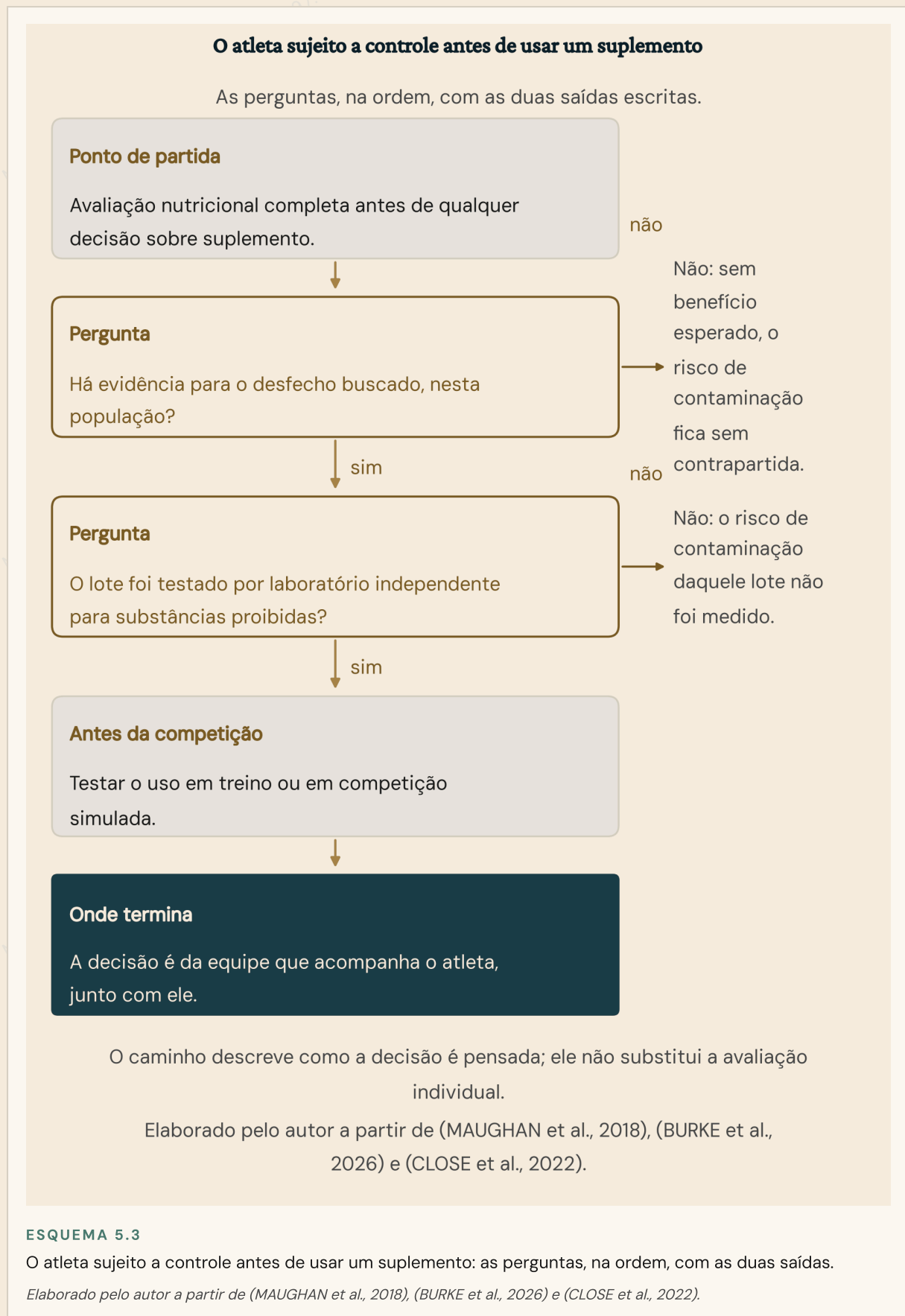
sobre os requisitos sanitários desses produtos.³ A norma define suplemento alimentar como “produto para ingestão oral, apresentado em formas farmacêuticas, destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados”. O artigo 4º restringe os constituintes autorizados aos anexos da Instrução Normativa (IN) nº 28, da mesma data. A IN 28/2018 traz quatro listas: constituintes, limites de uso, alegações e rotulagem complementar. Essas listas recebem atualizações por normas posteriores, e a versão consolidada fica no portal da Anvisa.

Dois artigos tocam diretamente o tema deste material. O artigo 7º enumera o que não é permitido na composição dos suplementos, e entre os itens estão as substâncias consideradas doping pela Agência Mundial Antidopagem e as sujeitas a controle especial. O artigo 17 proíbe que a rotulagem sugira finalidade medicamentosa ou terapêutica. As taxas de contaminação do capítulo 4 valem para as amostras de cada estudo e não se transferem para outro mercado, inclusive o brasileiro.

5.4 Antes do uso: o fluxo do atleta sujeito a controle

O Esquema 5.3 organiza, em perguntas, o que o consenso do COI e a proposta de minimização de risco pedem antes do uso. São quatro passos. O primeiro é a avaliação nutricional completa. Depois vêm a evidência para o desfecho e o teste do lote. O fluxo termina no teste em treino ou em competição simulada. O consenso recomenda opinião e acompanhamento profissional antes de o atleta começar um suplemento, e a decisão cabe à equipe que o acompanha, junto com ele.

3. Texto da RDC nº 243/2018 na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, bvsms.saude.gov.br, consultado em 9 de outubro de 2026.



Os capítulos anteriores separaram o efeito do risco, e os dois precisam voltar a uma mesa só. O próximo capítulo monta esse quadro por desfecho, com a dose usada nos estudos e a

segurança registrada.

Leitura e aplicação: o quadro-síntese

EM UMA FRASE

O quadro-síntese mostra o que os estudos mediram e o que deixaram em aberto, em cada par de desfecho e população.

Do efeito à antidopagem, cada tema foi lido em capítulo próprio até aqui. Na prática, a decisão junta esses temas. Este capítulo reúne a dose usada nos estudos e a segurança registrada. O semáforo por desfecho vem depois. O fecho traz as armadilhas de leitura e um caso construído.

6.1 A dose usada nos estudos

A Tabela 6.1 mostra a dose e o esquema descritos em cada fonte para os cinco suplementos do topo, com o PMID na linha. Os valores descrevem a pesquisa, na população de cada estudo, e não servem de prescrição.

TABELA 6.1 — A DOSE USADA NOS ESTUDOS DOS SUPLEMENTOS DO TOPO

SUPLEMENTO	FONTE	QUEM FOI ESTUDADO OU O QUE A FONTE REÚNE	DOSE E ESQUEMA DESCRITOS NA FONTE	PMID
Cafeína	(GUEST et al., 2021)	posicionamento da ISSN	3 a 6 mg/kg de massa corporal; dose mínima eficaz incerta, talvez de 2 mg/kg; 9 mg/kg associados a alta incidência de efeitos colaterais; momento mais usado, 60 min antes do exercício	33388079
Cafeína	(SOUTHWARD et al., 2018)	46 estudos com placebo em contrarrelógio de resistência	doses moderadas, de 3 a 6 mg/kg	29876876
Creatina	(ANTONIO et al., 2021)	revisão de perguntas frequentes	3 a 5 g/dia ou 0,1 g/kg de massa corporal/dia, descritas como doses recomendadas e bem toleradas	33557850
Creatina	(KREIDER et al., 2017)	posicionamento da ISSN	até 30 g/dia por 5 anos, descritos como seguros e bem tolerados em pessoas saudáveis	28615996
Beta-alanina	(TREXLER et al., 2015)	posicionamento da ISSN	4 a 6 g/dia por pelo menos 2 a 4 semanas; doses fracionadas menores, de 1,6 g, atenuaram a parestesia	26175657
Bicarbonato de sódio	(GRGIC et al., 2021b)	posicionamento da ISSN	dose única de 0,2 a 0,5 g/kg, com 0,2 g/kg como mínimo e 0,3 g/kg como ótima, de 60 a 180 min antes; esquemas de 3 a 7 dias com 0,4 ou 0,5 g/kg/dia, divididos em tomadas menores	34503527
Bicarbonato de sódio	(MILLER et al., 2025)	11 estudos cruzados, 126 participantes, corrida contínua	dose única, em geral de 0,3 g/kg	41416636
Nitrato	(PORCELLI et al., 2015)	ensaio cruzado com 21 adultos de aptidão aeróbia variada	0,5 L/dia de água com 5,5 mmol de nitrato, por 6 dias	25412295

Isto descreve a pesquisa; não é prescrição. A indicação é individual.

6.2 A segurança registrada

Na Tabela 6.2, cada linha traz o que a fonte registrou sobre efeitos adversos ou risco. Para os sintomas gastrintestinais do bicarbonato, a metanálise da corrida contínua deu o número absoluto: cerca de 30 em cada 100 participantes tiveram sintomas com bicarbonato, contra cerca de 3 em cada 100 com placebo, uma razão de chances de 5,9. A indicação cabe ao profissional que acompanha o atleta e conhece a história dele.

TABELA 6.2 — SEGURANÇA: O QUE CADA FONTE REGISTROU

SUPLEMENTO OU SITUAÇÃO	O QUE A FONTE REGISTROU	FONTE
Cafeína	efeitos adversos no sono e ansiedade, com diferença entre pessoas que pode estar ligada à genética e ao consumo habitual; doses muito altas, com mais efeitos colaterais (valores na Tabela 6.1)	(GUEST et al., 2021)
Creatina	uso de curto e de longo prazo descrito como seguro e bem tolerado em pessoas saudáveis e em várias populações de pacientes	(KREIDER et al., 2017)
Beta-alanina	parestesia (formigamento) como único efeito colateral relatado, atenuada com doses fracionadas menores ou com liberação prolongada	(TREXLER et al., 2015)
Bicarbonato de sódio	inchaço, náusea, vômito e dor abdominal, de incidência em geral baixa e variável, capazes de piorar o desempenho; na corrida contínua, sintomas gastrintestinais em 29,5% com bicarbonato e em 2,6% com placebo, e desistência por esses sintomas em 8,7% e 1,6%	(GRGIC et al., 2021b); (MILLER et al., 2025)
Produto contaminado	além do risco antidopagem, 3 de 66 produtos de alto risco (4,5%) trariam risco geral à saúde no uso indicado	(DUIVEN et al., 2021)
Combinação de suplementos	pouco estudada; efeito aditivo possível do bicarbonato com creatina ou beta-alanina, incerto com cafeína ou nitrato	(BURKE; PEE-LING, 2018); (GRGIC et al., 2021b)

6.3 O semáforo por desfecho e população

O Infográfico 6.3 aplica a escala deste guia aos desfechos citados nos capítulos 1 a 3, e cada estado traz o critério escrito na arte. Os quatro degraus medem a evidência de benefício; o nulo medido fica fora deles, e o semáforo o registra como “não sustenta”. A beta-alanina aparece no estado incerto mesmo estando no grupo A do Instituto Australiano do Esporte (AIS), e a razão está no desfecho: o efeito mais claro veio de medidas de capacidade num subgrupo, e as medidas de desempenho tiveram intervalo que inclui o zero. O bicarbonato aparece nos dois primeiros estados, conforme a modalidade e o teste.

Semáforo da evidência por desfecho e população

Cada situação aparece num estado só.

**Sustenta: metanálises no mesmo sentido**

- Creatina: força de membros inferiores (LANHERS et al., 2015)
- Cafeína: força e potência, sobretudo homens jovens (GRGIC et al., 2018; GRGIC et al., 2020)
- Bicarbonato: Wingate (GRGIC et al., 2021a)
- Nitrato: homens jovens recreacionalmente ativos (SENEFELD et al., 2020); tempo até a exaustão (MCMAHON et al., 2017)

**Incerto: subgrupo, poucos ensaios ou divergência**

- Beta-alanina: capacidade em subgrupo; desempenho cruza o zero (SAUNDERS et al., 2017)
- Bicarbonato: esportes coletivos, certeza baixa; Yo-Yo com revisões divergentes (GE et al., 2026; GRGIC et al., 2021a)
- Bicarbonato: corrida, efeito maior em homens, em subgrupo (MILLER et al., 2025)

**Não sustenta: ensaios sem efeito**

- Nitrato: atletas de resistência bem treinados (SENEFELD et al., 2020)
- HMB: força e composição corporal em atletas treinados (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018)

Sustenta = Consistente; incerto = Moderada e Limitada; não sustenta = nulo medido, fora dos degraus, que medem benefício. Sem recomendação de uso.

Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015), (GRGIC et al., 2018), (GRGIC et al., 2020), (GRGIC et al., 2021a), (SENEFELD et al., 2020), (MCMAHON et al., 2017), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018).

INFOGRÁFICO 6.3

Semáforo da evidência por desfecho e população, com o critério de cada estado escrito na arte.

Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015), (GRGIC et al., 2018), (GRGIC et al., 2020), (GRGIC et al., 2021a), (SENEFELD et al., 2020), (MCMAHON et al., 2017), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018).

6.4 Como ler um suplemento novo

O mesmo roteiro serve para o produto que ainda não apareceu nos sistemas. A lista resume o que a leitura de um estudo precisa conferir; a aplicação a cada atleta fica para o curso.

O QUE CONFERIR NUM ESTUDO DE SUPLEMENTO ANTES DE USAR O RESULTADO

- 1 A população: idade, sexo e nível de treino, comparados aos de quem está em atendimento.
- 2 O desfecho: capacidade, desempenho de prova ou marcador, e se a diferença importa na competição.
- 3 O teste: confiabilidade medida e familiarização dos participantes antes da coleta.
- 4 O tamanho de efeito com o intervalo de confiança, e a variação entre os participantes.
- 5 A posição do estudo diante das metanálises e dos posicionamentos: concorda ou diverge.
- 6 A declaração de financiamento e de conflitos de interesse.
- 7 A categoria do produto quanto ao risco de contaminação e a existência de teste do lote.

Fonte: Síntese do autor a partir de (BURKE; PEELING, 2018); (MAUGHAN et al., 2018); (SAUNDERS et al., 2017); (SENE-FELD et al., 2020)

6.5 Armadilhas de leitura

ARMADILHAS DE LEITURA

- **O grupo tomado pelo efeito.** O ABCD posiciona o ingrediente; o efeito se mede por desfecho e por população.
- **O achado levado a outra população.** No nitrato, o efeito sumiu nos atletas de resistência bem treinados.
- **Capacidade lida como desempenho.** Na beta-alanina, a capacidade respondeu mais que o desempenho.
- **O intervalo que cruza o zero lido como efeito.** Na corrida contínua com bicarbonato, o efeito ajustado não foi significativo.
- **O grupo C lido como prova de ineficácia.** O grupo junta evidência contrária e ausência de pesquisa.
- **A taxa de contaminação levada a outro mercado.** Os 14,8% de 2000 e 2001 e os 38% do estudo holandês medem amostras diferentes.

6.6 Um caso construído

O caso é construído, sem paciente real. Uma remadora universitária que compete com controle antidopagem leva à nutricionista quatro produtos: cafeína em cápsula, beta-alanina, um termogênico comprado em loja virtual e HMB (beta-hidroxi-beta-metilbutirato). A leitura, em linhas gerais, corre em dois eixos. No do efeito, a cafeína e a beta-alanina têm metanálises com efeito pequeno, em desfechos que precisam ser cruzados com a prova da atleta; o HMB não mostrou efeito em atletas treinados; o termogênico, de composição incerta, não tem ensaio que o posicione. No eixo do risco, o termogênico é do tipo em que o estudo holandês, que só testou produtos de alto risco, achou 38% contaminados, e o teste do lote vira pergunta para cada produto que permanecer na lista. A decisão, com o teste em treino antes da competição, é da equipe que acompanha a atleta, e o passo a passo dessa conversa é matéria de curso.

O quadro mostra até onde um material introdutório vai. A decisão para um atleta concreto, com avaliação e calendário de provas, pertence à formação prática, e o último capítulo indica onde aprofundar.

Onde aprofundar

EM UMA FRASE

O material entrega a leitura da evidência; a decisão para o atleta concreto se aprende com caso real.

O quadro-síntese marcou o limite destas páginas. A Tabela 7.1 separa o que elas cobriram do que depende de formação prática, pergunta por pergunta.

TABELA 7.1 — ONDE CADA PERGUNTA É RESPONDIDA: ESTE MATERIAL E O CURSO

PERGUNTA	O QUE ESTE MATERIAL ENTREGOU	O QUE FICA PARA O CURSO
Como ler um estudo de suplemento?	desfecho, população, teste e níveis de pergunta, no capítulo 1	a leitura de estudos novos em discussão de casos
Que sistema consultar?	AIS, COI e ISSN comparados, e a escala deste guia, no capítulo 2	a aplicação a cada modalidade e a cada calendário de provas
Quanto e quando?	a dose usada nos estudos, na Tabela 6.1	a indicação individual, que depende da avaliação
Há risco no frasco?	contaminação e teste do lote, no capítulo 4	a rotina de verificação de produtos com a equipe
E o controle antidopagem?	o Código, a lista e a norma sanitária, no capítulo 5	a conduta em cada caso, com a equipe que acompanha o atleta

A terceira coluna é o terreno dos cursos. O raciocínio caso a caso, com o atleta real, é trabalhado no MEV 3.0 Hands-On, curso da Vida Ativa Ensino sobre prescrição de estilo de vida. A turma está prevista para os dias 13 e 14 de novembro de 2026, com vendas pausadas e inscrição pela lista de espera. Um curso de dieta está em preparação, ainda sem data, e também recebe nomes numa lista de espera. As duas listas ficam na página deste material, no site da Vida Ativa Ensino:

vidaativaensino.com.br/materiais/suplementos-como-ler-a-evidencia.

Os números deste material cabem em poucas linhas, e cada um vale para a população e o desenho em que foi medido, como os capítulos mostraram ao longo da leitura.

No topo, a creatina mostrou na força de membros inferiores um efeito de 0,235, com intervalo de 0,125 a 0,346, em 60 ensaios com placebo; o nitrato, com efeito pequeno em

adultos jovens, não mostrou efeito nos atletas de resistência bem treinados. No grupo C, o beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB) não mostrou efeito em 193 atletas treinados. Na contaminação, 14,8% dos 634 produtos de 2000 e 2001 e 38% dos 66 produtos de alto risco comprados na Holanda em 2014 tinham substância não declarada, em amostras que não se compararam. No controle, o atleta responde pelo que está na própria amostra. O Infográfico 7.2 resume o material numa página.

Suplementos no exercício: o material em uma página

Um cartão por capítulo, com o número que o resume e a fonte.

1 · Ler

Nitrato: $d = 0,174$ em adultos jovens; $0,021$ em atletas bem treinados.

(SENEFELD et al., 2020)

2 · Sistemas

ABCD do AIS e consenso do COI; a escala deste guia vale por desfecho e população.

(BURKE et al., 2026); (MAUGHAN et al., 2018)

3 · Topo e grupo C

Creatina: ES de $0,235$ na força de membros inferiores; HMB sem efeito em 193 atletas.

(LANHERS et al., 2015); (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018)

4 · Contaminação

$14,8\%$ de 634 produtos; 38% de 66 de alto risco; 12% a 58% em 23 estudos.

(GEYER et al., 2004); (DUIVEN et al., 2021); (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017)

5 · Antidopagem

Responsabilidade objetiva (art. 2.1.1); RDC nº 243/2018 veda doping na composição.

6 · Síntese

Dose só na Tabela 6.1; bicarbonato na corrida: sintomas em cerca de 30 em cada 100.

(MILLER et al., 2025)

Elaborado pelo autor a partir de (SENEFELD et al., 2020), (BURKE et al., 2026), (MAUGHAN et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018), (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017) e (MILLER et al., 2025).

INFOGRÁFICO 7.2

O material em uma página, capítulo por capítulo.

Elaborado pelo autor a partir de (SENEFELD et al., 2020), (BURKE et al., 2026), (MAUGHAN et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018), (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017) e (MILLER et al., 2025).

Glossário

Termos que aparecem no material e costumam gerar dúvida.

1RM

uma repetição máxima; a carga mais alta levantada uma única vez num exercício.

AIS

Instituto Australiano do Esporte (Australian Institute of Sport), que mantém um programa de suplementos com a classificação em grupos A a D.

Anvisa

Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Capacidade de exercício

medida em que o teste dura até a pessoa não conseguir manter o esforço, como o tempo até a exaustão.

COI

Comitê Olímpico Internacional.

Desempenho

medida com tarefa fixa, como a distância de um contrarrelógio, cumprida no menor tempo possível.

DMP

diferença média padronizada; a diferença entre grupos expressa em desvios-padrão. O ES, o g de Hedges e o d de Cohen são medidas da mesma família.

Doping não intencional

resultado positivo em controle antidopagem causado por suplemento com substância proibida que o rótulo não declara.

ES

tamanho de efeito (effect size), em desvios-padrão.

HMB

beta-hidroxi-beta-metilbutirato.

IC 95%

intervalo de confiança de 95%; a faixa de valores compatíveis com os dados do estudo.

IN e RDC

Instrução Normativa e Resolução da Diretoria Colegiada, atos normativos da Anvisa.

ISSN

Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (International Society of Sports Nutrition).

PMID

identificador de cada artigo no PubMed.

Pró-hormônio

precursor de hormônio esteroide, como os da testosterona e da nandrolona.

Responsabilidade objetiva

regra do Código Mundial Antidopagem pela qual a violação se estabelece sem que seja preciso demonstrar intenção ou culpa do atleta.

Revisão guarda-chuva

revisão que reúne metanálises já publicadas sobre o mesmo tema.

Teste do lote

análise, por laboratório independente do fabricante, de amostras de cada lote produzido, em busca de substâncias proibidas.

WADA

Agência Mundial Antidopagem (World Anti-Doping Agency).

Referências

Lista formatada segundo a ABNT NBR 6023. As citações no corpo do texto seguem o sistema autor-data e remetem a esta lista.

ANTONIO, J. et al. Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show?. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 13, 2021. DOI: 10.1186/s12970-021-00412-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 33557850.

BURKE, L. M.; PEELING, P. Methodologies for Investigating Performance Changes With Supplement Use. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 159-169, 2018. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0325. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0325>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29468949.

BURKE, L. M. et al. Evolution of the Australian Institute of Sport Supplement Program over the last 25 Years. **International journal of sports medicine**, [S. l.], 2026. DOI: 10.1055/a-2891-6315. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-2891-6315>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 42309155.

CLOSE, G. L. et al. "Food First but Not Always Food Only": Recommendations for Using Dietary Supplements in Sport. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, [S. l.], v. 32, n. 5, p. 371-386, 2022. DOI: 10.1123/ijsnem.2021-0335. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2021-0335>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 35279015.

DUIVEN, E. et al. Undeclared Doping Substances are Highly Prevalent in Commercial Sports Nutrition Supplements. **Journal of sports science & medicine**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 328-338, 2021. DOI: 10.52082/jssm.2021.328. Disponível em: <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.328>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 34211326.

GARTHE, I.; MAUGHAN, R. J. Athletes and Supplements: Prevalence and Perspectives. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 126-138, 2018. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0429. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0429>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29580114.

GE, X. et al. Effects of acute or short-term oral sodium bicarbonate supplementation on high-intensity intermittent exercise performance and physiological responses in team-sport athletes: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in nutrition**, [S. l.], v. 13, p. 1936178, 2026. DOI: 10.3389/fnut.2026.1936178. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2026.1936178>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 42781544.

GEYER, H. et al. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids – results of an international study. **International journal of sports medicine**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 124-9, 2004. DOI: 10.1055/s-2004-819955. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2004-819955>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 14986195.

GRGIC, J. et al. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 15, p. 11, 2018. DOI: 10.1186/s12970-018-0216-0. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0216-0>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29527137.

GRGIC, J. et al. Wake up and smell the coffee: caffeine supplementation and exercise performance—an umbrella review of 21 published meta-analyses. **British journal of sports medicine**, [S. l.], v. 54, n. 11, p. 681-688, 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100278. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100278>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 30926628.

- GRGIC, J. et al. Effects of sodium bicarbonate supplementation on exercise performance: an umbrella review. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 71, 2021a. DOI: 10.1186/s12970-021-00469-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00469-7>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 34794476.
- GRGIC, J. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 61, 2021b. DOI: 10.1186/s12970-021-00458-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00458-w>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 34503527.
- GUEST, N. S. et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 1, 2021. DOI: 10.1186/s12970-020-00383-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00383-4>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 33388079.
- KERKSICK, C. M. et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 38, 2018. DOI: 10.1186/s12970-018-0242-y. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 30068354.
- KNAPIK, J. J. et al. Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. 103-123, 2016. DOI: 10.1007/s40279-015-0387-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0387-7>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 26442916.
- KOZHUHAROV, V. R.; IVANOV, K.; IVANOVA, S. Dietary Supplements as Source of Unintentional Doping. **BioMed research international**, [S. l.], v. 2022, p. 8387271, 2022. DOI: 10.1155/2022/8387271. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/8387271>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 35496041.
- KREIDER, R. B. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 14, p. 18, 2017. DOI: 10.1186/s12970-017-0173-z. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 28615996.
- LANHERS, C. et al. Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. **Sports medicine**, [S. l.], v. 45, n. 9, p. 1285-1294, 2015. DOI: 10.1007/s40279-015-0337-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0337-4>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 25946994.
- MARTÍNEZ-SANZ, J. M. et al. Intended or Unintended Doping? A Review of the Presence of Doping Substances in Dietary Supplements Used in Sports. **Nutrients**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. 1093, 2017. DOI: 10.3390/nu9101093. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu9101093>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 28976928.
- MAUGHAN, R. J. et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. **British journal of sports medicine**, [S. l.], v. 52, n. 7, p. 439-455, 2018. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099027. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29540367.
- MCMAHON, N. F.; LEVERITT, M. D.; PAVEY, T. G. The Effect of Dietary Nitrate Supplementation on Endurance Exercise Performance in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**, [S. l.], v. 47, n. 4, p. 735-756, 2017. DOI: 10.1007/s40279-016-0617-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0617-7>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 27600147.
- MILLER, L. E. et al. Negligible benefit of oral single-dose sodium bicarbonate on continuous running performance: systematic review with meta-analysis of randomized, double-blind, placebo-controlled trials. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 2538606, 2025. DOI: 10.1080/15502783.2025.2538606. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15502783.2025.2538606>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 41416636.

- OUTRAM, S.; STEWART, B. Doping through supplement use: a review of the available empirical data. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 54–9, 2015. DOI: 10.1123/ijsnem.2013–0174. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013–0174>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 25722470.
- PEELING, P. et al. Evidence-Based Supplements for the Enhancement of Athletic Performance. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 178–187, 2018. DOI: 10.1123/ijsnem.2017–0343. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017–0343>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29465269.
- PORCELLI, S. et al. Aerobic Fitness Affects the Exercise Performance Responses to Nitrate Supplementation. **Medicine and science in sports and exercise**, [S. l.], v. 47, n. 8, p. 1643–51, 2015. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000577. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000577>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 25412295.
- SANCHEZ-MARTINEZ, J. et al. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on strength and body composition in trained and competitive athletes: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of science and medicine in sport**, [S. l.], v. 21, n. 7, p. 727–735, 2018. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.11.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.11.003>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29249685.
- SAUNDERS, B. et al. β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, [S. l.], v. 51, n. 8, p. 658–669, 2017. DOI: 10.1136/bjsports-2016–096396. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016–096396>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 27797728.
- SENEFELD, J. W. et al. Ergogenic Effect of Nitrate Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis. **Medicine and science in sports and exercise**, [S. l.], v. 52, n. 10, p. 2250–2261, 2020. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002363. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002363>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 32936597.
- SOUTHWARD, K.; RUTHERFURD-MARKWICK, K. J.; ALI, A. The Effect of Acute Caffeine Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**, [S. l.], v. 48, n. 8, p. 1913–1928, 2018. DOI: 10.1007/s40279-018-0939-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0939-8>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 29876876.
- TREXLER, E. T. et al. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], v. 12, p. 30, 2015. DOI: 10.1186/s12970-015-0090-y. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0090-y>. Acesso em: 9 out. 2026. PMID: 26175657.

Sobre o autor

Dr. Mateus Antunes Nogueira

CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)

Em São Paulo, atendo cirurgia do aparelho digestivo e faço avaliação do metabolismo e da capacidade de exercício. Este material saiu das listas de suplementos que chegam ao consultório e da pergunta que vem com elas: o que ali tem estudo por trás, e o que pode trazer risco a quem compete.

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

Cursos e materiais: vidaativaensino.com.br

Transparência e licenças

Esta página declara a origem de cada figura usada no material, a base das informações e as condições de uso.

Figuras e ilustrações

ITEM	ASSUNTO	ARQUIVO	ORIGEM E LICENÇA
Figura 1.1	Cápsulas, comprimidos e um pouco de pó sobre papel claro; uma lupa antiga amplia duas das cápsulas.	Figura_1.1_lupa-e-capsulas.jpg	Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial
Infográfico 1.2	A escala deste guia: quatro graus, com o critério de cada um; a posição vale por desfecho e por população, e o exemplo marcado é a creatina na força de quem treina.	Infografico_1.2_a-escala-deste-guia.png	Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015) e (SENEFELD et al., 2020).
Gráfico 1.3	Beta-alanina: efeito conjunto e efeito nos esforços de 0,5 a 10 minutos, separado em medidas de capacidade e de desempenho; tamanho de efeito com IC 95%.	Grafico_1.3_capacidade-e-desempenho-na-beta-alanina.png	Elaborado pelo autor a partir de (SAUNDERS et al., 2017).
Esquema 1.4	Quatro níveis de pergunta num estudo de suplemento, do mecanismo à relevância para a competição.	Esquema_1.4_quatro-niveis-de-pergunta.png	Elaborado pelo autor a partir de (TREXLER et al., 2015), (BURKE; PEELING, 2018) e (MAUGHAN et al., 2018).
Esquema 1.5	Perguntas para ler um estudo de suplemento, cada uma com as duas saídas.	Esquema_1.5_perguntas-para-ler-um-estudo.png	Elaborado pelo autor a partir de (BURKE; PEELING, 2018), (SAUNDERS et al., 2017) e (SENEFELD et al., 2020).
Figura 2.1	Gaveteiro de madeira com quatro gavetas e puxadores de latão; a gaveta aberta guarda frascos de vidro sem rótulo.	Figura_2.1_gaveteiro-de-classificacao.jpg	Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial
Infográfico 2.3	Os quatro grupos do AIS, como a página do programa os define, ao lado dos quatro graus da escala deste guia: o que cada um classifica.	Infografico_2.3_os-grupos-do-ais-e-a-escala-deste-guia.png	Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026) e da página do programa de suplementos do AIS, consultada em 9/10/2026.

Gráfico 3.1	Tamanho de efeito padronizado (IC 95%) dos cinco suplementos do topo nas metanálises citadas, por desfecho e por população.	Grafico_3.1_o-topo-nas-metanálises.png	Elaborado pelo autor a partir de (GRGIC et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SENEFELD et al., 2020).
Gráfico 3.2	Creatina e força de membros inferiores em exercícios de menos de 3 minutos: tamanho de efeito (IC 95%) por exercício e no conjunto, em 60 ensaios com placebo.	Grafico_3.2_creatina-e-forca-de-membros-inferiores.png	Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015).
Figura 4.1	Frasco de vidro âmbar ao lado de um tubo de ensaio preso a um suporte; um conta-gotas solta uma gota dentro do tubo.	Figura_4.1_frasco-e-tubo-de-ensaio.jpg	Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial
Gráfico 4.2	Proporção de suplementos com esteroide anabolizante não declarado no levantamento de 2000 e 2001 (634 produtos, 13 países): no total, por tipo de fornecedor e nos países com mais positivos.	Grafico_4.2_contaminacao-no-levantamento-de-2000-e-2001.png	Elaborado pelo autor a partir de (GEYER et al., 2004).
Gráfico 4.3	Proporção de suplementos com substância proibida não declarada em dois levantamentos, com a amostra, o local e o período de cada um, na faixa de uma revisão de 23 estudos e numa estimativa citada sem amostra própria.	Grafico_4.3_a-taxa-depende-da-amostra.png	Elaborado pelo autor a partir de (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017) e (OUTRAM; STEWART, 2015).
Infográfico 4.4	Onde o risco de contaminação se concentrou nos estudos citados e o que o reduz.	Infografico_4.4_onde-o-risco-se-concentrou.png	Elaborado pelo autor a partir de (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017), (KOZHUHAROV et al., 2022), (BURKE et al., 2026) e (CLOSE et al., 2022).
Figura 5.1	Bloco de partida em primeiro plano, sobre uma pista de atletismo vazia que se curva rumo às árvores do horizonte.	Figura_5.1_pista-e-bloco.jpg	Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial
Infográfico 5.2	Marcos do programa australiano, dos estudos, do Código Mundial Antidopagem e da regulação brasileira dos suplementos, de 2000 a 2027.	Infografico_5.2_marcos-da-antidopagem-e-da-regulacao.png	Elaborado pelo autor a partir de (BURKE et al., 2026), (GEYER et al., 2004), (MAUGHAN et al., 2018), do Código Mundial Antidopagem e da RDC nº 243/2018.

Esquema 5.3	O atleta sujeito a controle antes de usar um suplemento: as perguntas, na ordem, com as duas saídas.	Esquema_5.3_antes-de-usar-um-suplemento.png	Elaborado pelo autor a partir de (MAUGHAN et al., 2018), (BURKE et al., 2026) e (CLOSE et al., 2022).
Infográfico 6.3	Semáforo da evidência por desfecho e população, com o critério de cada estado escrito na arte.	Infografico_6.3_semaforo-por-desfecho-e-populacao.png	Elaborado pelo autor a partir de (LANHERS et al., 2015), (GRGIC et al., 2018), (GRGIC et al., 2020), (GRGIC et al., 2021a), (SENEFELD et al., 2020), (MCMAHON et al., 2017), (SAUNDERS et al., 2017), (GE et al., 2026), (MILLER et al., 2025) e (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018).
Infográfico 7.2	O material em uma página, capítulo por capítulo.	Infografico_7.2_resumo-em-uma-pagina.png	Elaborado pelo autor a partir de (SENEFELD et al., 2020), (BURKE et al., 2026), (MAUGHAN et al., 2018), (LANHERS et al., 2015), (SANCHEZ-MARTINEZ et al., 2018), (GEYER et al., 2004), (DUIVEN et al., 2021), (MARTÍNEZ-SANZ et al., 2017) e (MILLER et al., 2025).

Base das informações

O texto foi escrito a partir de diretrizes e posicionamentos de sociedades, de ensaios randomizados e de metanálises publicados em revistas com revisão por pares, listados na seção de Referências. Cada afirmação numérica remete a uma fonte identificada por PMID, validada pelo serviço E-utilities do NCBI. As citações seguem o formato autor-data (ABNT NBR 10520) e a lista final, a ABNT NBR 6023.

Conflitos de interesse

Nenhum fabricante de suplementos ou de alimentos, e nenhum laboratório de análise, pagou, patrocinou ou forneceu amostra ao autor para esta obra, que não cita marca, produto ou programa comercial de certificação. As ilustrações são didáticas; algumas foram produzidas pelo autor com auxílio de inteligência artificial. Gráficos, esquemas, infográficos e tabelas são do autor, feitos com os dados das referências indicadas em cada legenda, e nenhum deles retrata pessoa avaliada. Referências conferidas no PubMed em 9 de outubro de 2026, mesma data da consulta à página do programa australiano de suplementos, ao Código Mundial Antidopagem e à RDC nº 243/2018. Revisão desta edição: outubro de 2026.

Condições de uso

© 2026 Dr. Mateus Antunes Nogueira. A leitura e a impressão para uso pessoal são permitidas. Reprodução, redistribuição, venda, edição de trechos e uso para treinamento de sistemas automatizados dependem de autorização escrita do autor. Cada exemplar traz marcação de origem no fundo e no pé de página.

Colofão. Composto em Crimson Pro (display) e DM Sans (corpo), do Vida Ativa Ensino Design System. Paginado com CSS Paged Media e gerado em 2026. Formato A4 retrato. Dr. Mateus Antunes Nogueira · CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)