FARESI
FACULDADE DA REGIÃO SISALEIRA

BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

GUILHEVERTON LEAL DA SILVA

MICROBIOTA INTESTINAL E PERFORMANCE COGNITIVA:
A influência da nutrição na fadiga mental de atletas de alto rendimento

CONCEIÇÃO DO COITÉ-BA
2026

GUILHEVERTON LEAL DA SILVA

MICROBIOTA INTESTINAL E PERFORMANCE COGNITIVA:
A influência da nutrição na fadiga mental de atletas de alto rendimento

Artigo científico apresentado à Faculdade da Região Sisaleira como Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Bacharel em Nutrição

Orientadora: Msc. Mariane Mascarenhas Oliveira

CONCEIÇÃO DO COITÉ-BA
2026

Ficha Catalográfica elaborada por:
Keite Birne de Lira – Bibliotecária
CRB: 5/1953

S586 Silva, Guilheverton Leal da
Microbiota intestinal e performance cognitiva: a influência da nutrição na fadiga mental de atletas de alto rendimento. / Guilheverton Leal da Silva. – Conceição do Coité: FARESI, 2026.
22f.;

Orientadora: Mariane Mascarenhas Oliveira
Artigo cientifico (bacharel) em Nutrição. – Faculdade da Região Sisaleira - FARESI. Conceição do Coité, 2026.

1. Microbiota intestinal. 2. Desempenho cognitivo. 3. Fadiga Mental. I. Faculdade da Região Sisaleira – FARESI. II. Oliveira, Mariane Mascarenhas. III. Título.

CDD:612.39

GUILHEVERTON LEAL DA SILVA

MICROBIOTA INTESTINAL E PERFORMANCE COGNITIVA:
A influência da nutrição na fadiga mental de atletas de alto rendimento

Artigo científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, pela Faculdade da Região Sisaleira.

Aprovado em 17 de junho de 2026

Banca Examinadora:

Mariane Mascarenhas Oliveira

Marília Villela de Carvalho

Yandra Ysnara de Almeida Carneiro

Rafael Reis Bacelar Antón – presidente da banca examinadora e Coordenação de TCC – FARESI

Conceição do Coité-BA

2026

[1] Discente do curso de Bacharelado em Nutrição. E-mail: guilheverton.leal@faresi.edu.br.
[2] Orientador. Docente do curso de Nutrição. E-mail: docente.mariane.mascarenhas@faresi.edu.br.

MICROBIOTA INTESTINAL E PERFORMANCE COGNITIVA: A influência da nutrição na fadiga mental de atletas de alto rendimento

Gut Microbiota and Cognitive Performance: The influence of nutrition on mental fatigue in high-performance athletes

Guilheverton Leal da Silva[1] Mariane Mascarenhas Oliveira[2]

RESUMO

O desempenho esportivo envolve fatores fisiológicos, cognitivos e nutricionais, destacando-se o papel da microbiota intestinal na fadiga mental e na performance cognitiva. Este estudo teve como objetivo analisar a influência da nutrição na modulação da microbiota intestinal e suas repercussões no desempenho cognitivo de atletas de alto rendimento. Trata-se de uma revisão integrativa, de abordagem descritiva, realizada nas bases PubMed, SciELO, BVS, ScienceDirect, MDPI e Cochrane Library, incluindo estudos publicados entre 2020 e 2025, nos idiomas português e inglês, totalizando 46 artigos. As evidências indicam que a microbiota intestinal atua por meio do eixo intestino-cérebro, influenciando a produção de metabólitos, neurotransmissores e a regulação inflamatória, fatores associados à cognição e à fadiga mental. Estratégias nutricionais, como dietas ricas em fibras, prebióticos, probióticos e compostos bioativos, apresentam potencial na modulação desse sistema. Entretanto, limitações como heterogeneidade metodológica, variabilidade individual e escassez de estudos em atletas exigem cautela. Conclui-se que, embora promissora, a aplicação dessas estratégias ainda depende de maior consolidação científica para orientar práticas seguras e eficazes no esporte.

Palavras-chave: Microbiota intestinal; Desempenho cognitivo; Fadiga mental.

ABSTRACT: Sports performance involves physiological, cognitive, and nutritional factors, with growing emphasis on the role of the gut microbiota in mental fatigue and cognitive performance. This study aimed to analyze the influence of nutrition on the modulation of the gut microbiota and its effects on the cognitive performance of high-performance athletes. It is an integrative literature review with a descriptive approach, conducted using the PubMed, SciELO, BVS, ScienceDirect, MDPI, and Cochrane Library databases, including studies published between 2020 and 2025 in Portuguese and English, totaling 46 articles. Evidence indicates that the gut microbiota acts through the gut–brain axis, influencing the production of metabolites, neurotransmitters, and inflammatory regulation, all of which are associated with cognition and mental fatigue. Nutritional strategies, such as diets rich in fiber, prebiotics, probiotics, and bioactive compounds, show potential in modulating this system. However, limitations such as methodological heterogeneity, individual variability, and the scarcity of studies in athletes require caution. It is concluded that, although promising, the application of these strategies still depends on further scientific consolidation to guide safe and effective practices in sports.

Keywords: Gut microbiota; Cognitive performance; Mental fatigue.

1. INTRODUÇÃO

O desempenho em atividades físicas é influenciado por múltiplos fatores como o treinamento, a genética, estratégias de nutrição e o descanso, envolvendo não apenas aspectos fisiológicos, mas componentes cognitivos e psicológicos relevantes para a performance esportiva (Nuetzel, 2025). A nutrição esportiva, tradicionalmente, se concentra na otimização da força, resistência e recuperação muscular (Witard *et al.,* 2025). Evidências têm ampliado essa perspectiva ao demonstrar a relação da nutrição com a saúde mental e performance cognitiva dos atletas, além de saúde física (Reichelt *et al.*, 2018). Neste sentido, um ponto de interesse é a conexão entre a microbiota intestinal e a fisiologia do sistema nervoso central (SNC), que destaca os efeitos da nutrição sobre o eixo intestino-cérebro (Xia *et al.*, 2024).

Composta por trilhões de microrganismos, a microbiota intestinal realiza funções basilares na digestão, metabolismo e regulação do sistema imune (Islam *et al.*, 2022). Evidências indicam que a microbiota intestinal induz a produção de neurotransmissores que regulam o humor, o foco e a fadiga mental, e esses neurotransmissores são, por exemplo, serotonina, dopamina e o ácido gama-aminobutírico (GABA) (Patel *et al.*, 2024). Este efeito é o resultado da comunicação bidirecional entre o intestino e o cérebro, que ocorre por mecanismos neurais, endócrinos e imunológicos (Florentino e Lima, 2024).

A microbiota pode influenciar diretamente o eixo cérebro-intestino através de vias complexas, integrando o sistema nervoso entérico (SNE), o SNC e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), a partir da modulação da resposta ao estresse e funcionamento cognitivo (Araújo *et al*., 2024). Evidências provenientes de experimentos demonstram que alterações no seu perfil estão associadas a respostas exacerbadas ao estresse, prejuízos no comportamento e na cognição, enquanto uma microbiota equilibrada contribui para a manutenção da homeostase neural (Zorzo, 2022).

Desse modo, modificações na sua composição podem acabar impactando as funções cognitivas que são pilares para a tomada de decisão, o controle das emoções e a manutenção do desempenho durante a realização de treinos e de competições (Dziewiecka *et al*., 2022). Em atletas, nos quais as demandas físicas são acompanhadas por uma exigência cognitiva e psicológica maior, esses fatores se tornam decisivos, principalmente em contextos de fadiga mental, pressão competitiva e necessidade de respostas rápidas e precisas (Patel *et al*., 2024).

Considerando essa crescente no nível da exigência física e mental imposta aos atletas (Nuetzel, 2025), a investigação sobre como a alimentação pode contribuir para a melhora do desempenho, indo além da concepção tradicional que é centrada na composição corporal e no

desempenho muscular, se manifesta como uma área muito promissora e ainda pouco explorada no campo da nutrição (Gough, 2025). Entender como certos padrões alimentares e estratégias nutricionais modulam o eixo intestino-cérebro pode fornecer novas alternativas para o nutricionista esportivo atuar na prevenção e no combate da fadiga mental, no aumento do foco e na promoção da saúde neuropsicológica dos atletas (Xia *et al*., 2024).

Diante disso, a questão norteadora da pesquisa foi: de que forma a modulação da microbiota intestinal pode influenciar na fadiga mental e na performance cognitiva de atletas de alto rendimento? Esta indagação se justifica pela necessidade de evidenciar a relevância do nutricionista na elaboração de estratégias alimentares que considerem não apenas as demandas físicas do atleta, mas também os aspectos relacionados à saúde mental e ao funcionamento cognitivo. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar a influência da nutrição na modulação da microbiota intestinal e sua repercussão sobre a fadiga mental e a performance cognitiva de atletas de alto rendimento, com base na literatura científica atual.

2. METODOLOGIA

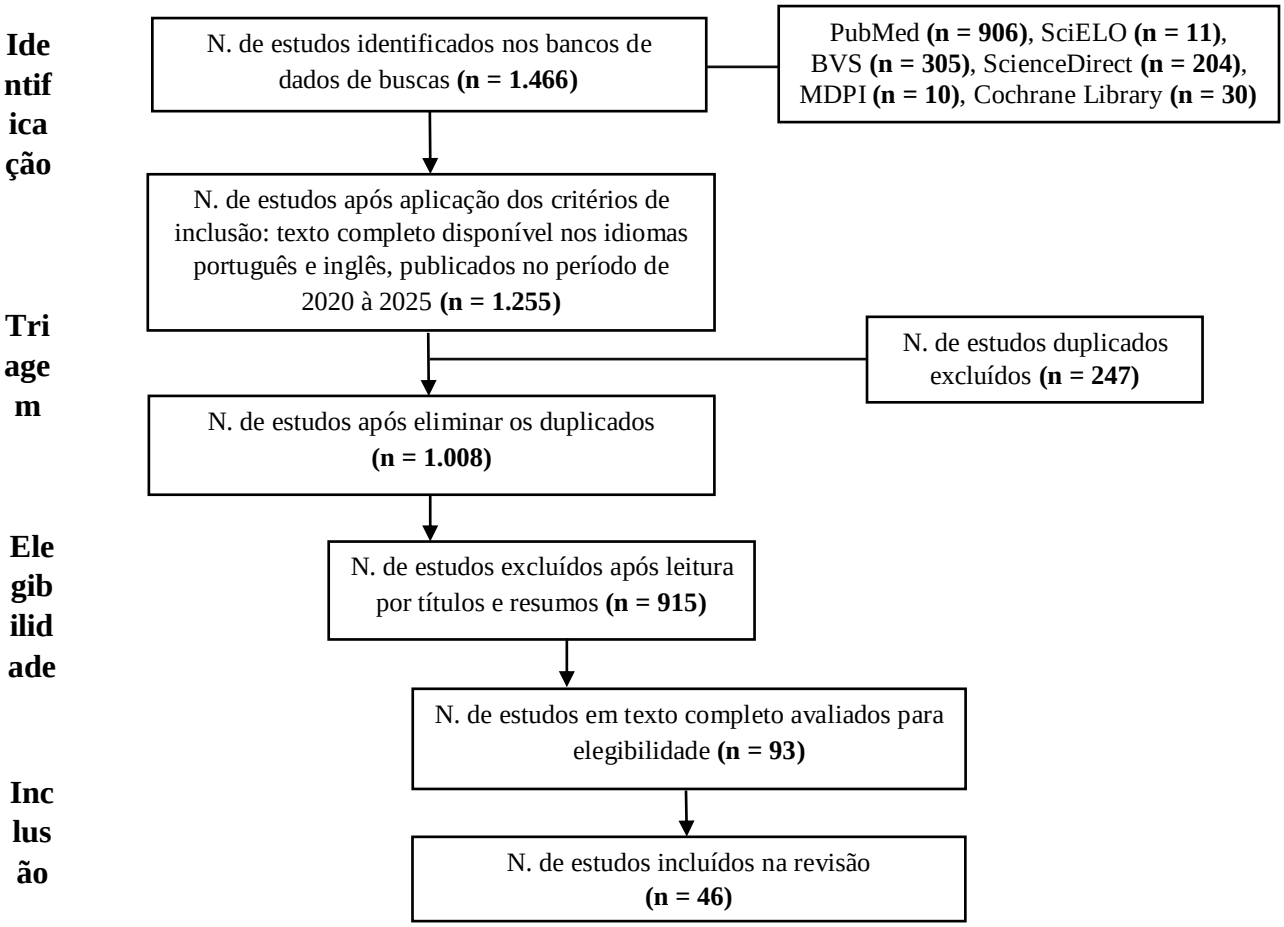
Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de abordagem descritiva, com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas acerca da influência da nutrição na modulação da microbiota intestinal e suas repercussões sobre a fadiga mental e a performance cognitiva em atletas de alto rendimento (Tako e Kameo, 2023).

A busca bibliográfica foi realizada entre fevereiro e abril de 2026, em bases de dados científicas reconhecidas, como PubMed, SciELO, BVS, ScienceDirect, MDPI e Cochrane Library, utilizando descritores em português e inglês combinados com o operador booleano *AND*, como: (“microbiota intestinal” *AND* “nutrição” *AND* “eixo intestino-cérebro”) e (“nutrição” *AND* “fadiga mental” *AND* “atletas”), com adaptações conforme cada base.

Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordassem a relação entre microbiota intestinal, nutrição e desempenho cognitivo ou fadiga mental. Devido à escassez de estudos com atletas, foram considerados também estudos com populações gerais e modelos experimentais com aplicabilidade ao contexto esportivo. Foram excluídos estudos duplicados, fora do período estabelecido ou sem relação direta com o tema. A seleção dos estudos ocorreu por meio da leitura de títulos e resumos e, posteriormente, dos textos completos, conforme critérios de elegibilidade. O processo está apresentado no Fluxograma 1. Para análise, foram extraídas

informações como autor, ano, tipo de estudo, população e principais resultados, sendo os dados organizados de forma descritiva e agrupados em categorias temáticas.

Fluxograma 1 – Etapas da seleção dos estudos.



Fonte: Autoral, 2026.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos critérios de elegibilidade estabelecidos, foram identificados estudos realizados com atletas de alto rendimento que abordaram a relação entre microbiota intestinal, nutrição, fadiga mental e desempenho cognitivo. A Tabela 1 apresenta a síntese dos principais estudos incluídos na revisão, destacando autores, ano de publicação, título e principais resultados encontrados.

Tabela 1 – Estudos realizados com atletas de alto rendimento incluídos na revisão integrativa.

Autor	Ano	Título	Resultados
Alves, A. *et al.*	2024	Adenosine A2A and	Indica que desequilíbrios na microbiota intestinal

		dopamine D2 receptor interaction controls fatigue resistance	podem reduzir a disponibilidade de dopamina e favorecer a fadiga mental. A cafeína demonstrou melhorar a resistência à fadiga e o desempenho ao aumentar indiretamente a atividade dopaminérgica por meio do bloqueio dos receptores de adenosina.
Azevedo, R. *et al*.	2021	Fatigue development and perceived response during self paced endurance exercise: state of the art review	Indica que a microbiota intestinal influencia a percepção de esforço por meio da modulação de neurotransmissores. Alterações na microbiota podem reduzir a tolerância ao esforço e favorecer o aparecimento precoce da fadiga mental.
Brown, D. *et al*.	2020	Effects of Prior Cognitive Exertion on Physical Performance: A Systematic Review and Meta analysis	Reforça que a fadiga mental prejudica diretamente o desempenho físico em atletas, especialmente em tarefas que exigem regulação contínua do esforço e precisão motora. Essa relação é mediada por mecanismos neurofisiológicos centrais, como o acúmulo de adenosina e a inibição de dopamina no córtex cingulado anterior.
Dmytriv, T. *et al*.	2024	Intestinal barrier permeability: the influence of gut microbiota, nutrition, and exercise	Evidencia que exercícios de baixa e moderada intensidade aumentaram a diversidade da microbiota e preservaram a integridade da barreira intestinal, enquanto exercícios intensos e prolongados elevaram a permeabilidade intestinal e favoreceram alterações prejudiciais à homeostase intestinal.
Gough, L.	2025	Dietary Practices, Body Composition, and Sports Performance of Athletes	Identifica que baixa ingestão de energia e carboidratos, além de deficiências de micronutrientes, foram associadas a prejuízos no desempenho físico e cognitivo. Estratégias nutricionais adequadas, incluindo cafeína, hidratação e manutenção dos níveis de vitamina D, mostraram potencial para melhorar a função cognitiva e o desempenho esportivo.
Gantois, P. *et al.*	2020	Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes	Recomenda o uso de cafeína como estratégia prática para reduzir os efeitos da fadiga mental antes de competições, pois a cafeína atua antagonizando receptores de adenosina e aumentando a disponibilidade de dopamina.
Junior, J; Leite, T.	2022	Efeito agudo da fadiga mental no desempenho de corredores amadores	Demonstra que o impacto da fadiga mental no desempenho físico varia conforme a intensidade do exercício, o nível de treinamento e características individuais do atleta, sendo potencialmente influenciado por fatores como nutrição e microbiota intestinal.
Migliaccio, G. *et al*.	2022	Effects of Mental Fatigue on Reaction Time in Sportsmen	Corrobora que a fadiga mental prejudica respostas motoras simples e automatizadas, indicando que alterações neuroquímicas podem comprometer tanto o desempenho cognitivo quanto habilidades neuromotoras essenciais para o rendimento esportivo.
Meeusen, R. *et al*.	2021	Endurance exercise-induced and mental fatigue and the brain	Relata que alterações da microbiota associadas a padrões alimentares inadequados podem aumentar a fadiga mental e prejudicar o desempenho cognitivo. A cafeína demonstrou atenuar esses efeitos, preservando a função cognitiva e aumentando a tolerância ao exercício.
Nolte, S. *et al.*	2023	Optimizing the Gut Microbiota for Individualized Performance	Demonstra que atletas apresentam microbiota intestinal com maior capacidade metabólica, maior produção de AGCC e maior abundância de

		Development in Elite Athletes	bactérias associadas ao desempenho, como Veillonella, capaz de converter lactato em propionato.
Ribeiro, F. *et al.*	2022	The molecular signaling of exercise and obesity in the microbiota-gut-brain axis	Valida que o exercício físico regular aumenta a diversidade da microbiota intestinal e a produção de AGCC, fortalecendo o eixo intestino-cérebro, reduzindo a inflamação e melhorando a integridade intestinal e a regulação metabólica.
Sun, H. *et al.*	2021	Does mental fatigue affect skilled performance in athletes? A systematic review	Evidencia que a fadiga mental está associada à redução da dopamina em áreas cerebrais ligadas às funções executivas. Alterações na microbiota intestinal como a disbiose podem diminuir a disponibilidade de precursores dopaminérgicos, contribuindo para prejuízos cognitivos e aumento da fadiga mental.
Wegierska, A. *et al*.	2022	The Connection Between Physical Exercise and Gut Microbiota: Implications for Competitive Sports Athletes	Atesta que exercícios regulares favorecem uma microbiota mais diversa e produtora de AGCC, contribuindo para a modulação do eixo intestino-cérebro, redução da inflamação e maior resistência ao estresse e à fadiga mental. Já o excesso de treinamento pode causar disbiose e comprometer o desempenho físico e cognitivo.
Xia, W. *et al.*	2024	Microbial Champions: The Influence of Gut Microbiota on Athletic Performance via the Gut-Brain Axis	Demonstra que atletas apresentam microbiota intestinal mais diversa, associada à melhor regulação de neurotransmissores e menor fadiga mental. A dieta, especialmente fibras e ômega-3, favorece bactérias benéficas e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), enquanto probióticos podem reduzir a inflamação e contribuir para o desempenho físico e cognitivo.

Fonte: Autoral, 2026

De modo geral, os estudos apresentados na Tabela 1 indicam que a microbiota intestinal pode influenciar aspectos relacionados à fadiga mental e ao desempenho cognitivo em atletas, principalmente por meio da modulação do eixo intestino-cérebro. Além disso, fatores nutricionais e características do treinamento foram frequentemente associados a alterações na composição da microbiota e em seus potenciais efeitos sobre o rendimento esportivo. A partir desses achados, torna-se relevante compreender os mecanismos envolvidos nessa interação.

3.1 MICROBIOTA INTESTINAL: COMPOSIÇÃO E FUNÇÕES

De acordo com El-Sayed (2021), a microbiota intestinal constitui um ecossistema bastante complexo, formado por microrganismos diversos, os quais colonizam o trato gastrointestinal humano desde os primeiros momentos após o nascimento, tratando-se de uma comunidade composta majoritariamente por bactérias, mas que também inclui vírus, fungos arqueas e protozoários.

Gomaa (2020) estima que o intestino humano abrigue milhares de espécies, distribuídas em diferentes filos bacterianos com predominância de firmicutes e bacteroidetes, seguidos por actinobactérias e proteobactérias, que representam a maior parte da população microbiana e sua composição, que, por não ser estática, é influenciada por fatores como genética, padrão alimentar, idade, tipo de parto e uso de antibióticos. Embora essas associações sejam descritas, ainda há limitações quanto à compreensão da função determinante dessas variações, visto que muitos estudos apresentam caráter observacional (Silva *et al.*, 2025a).

Diante disso, Agus *et al.*, (2021), evidenciam que a microbiota exerce funções que ultrapassam o contexto exclusivamente digestivo, como a fermentação dos componentes alimentares não digeríveis, a síntese de vitaminas, a proteção contra microrganismos patogênicos, a modulação do sistema imunológico e a manutenção da integridade da barreira intestinal. Contudo, a relevância dessas funções pode mudar entre indivíduos, o que sugere que os efeitos da microbiota não são uniformes, mas dependentes da sua composição específica e da interação com fatores ambientais e dietéticos (Vandeputte *et al.*, 2021).

Kim (2024) descreve que a intensa atividade metabólica que acontece nesse ecossistema resulta na produção de metabólitos que são derivados de substratos alimentares e de compostos endógenos do hospedeiro, que atuam como mediadores na comunicação entre microbiota e organismo influenciando os processos fisiológicos locais e sistêmicos, e marcando essa interação entre o hospedeiro e a microbiota em um elemento que é necessário para a manutenção da homeostase.

Entre os principais compostos produzidos, Silva *et al.*, (2020) destacam os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como acetato, propionato e butirato, resultantes da fermentação de fibras alimentares, que tem relevância na integridade da barreira intestinal, na modulação inflamatória e na regulação de vias neurais. Além disso, metabólitos derivados do triptofano e substâncias neuroativas como a serotonina, dopamina e GABA, participam da comunicação entre o intestino e o SNC, influenciando processos cognitivos e comportamentais (Cao *et al*., 2025).

Compostos que, segundo Zhang *et al.*, (2025), podem atuar de forma local no trato gastrointestinal ou alcançar a circulação sistêmica e influenciar na permeabilidade da barreira intestinal, modulando a resposta imune e interagindo com o nervo vago e o sistema neuroendócrino, além de também participarem da sinalização através do eixo HHA que influencia na liberação de hormônios.

De maneira semelhante, Loh *et al.*, (2024) apontam que os metabólitos microbianos participam da regulação da neuroinflamação, da plasticidade neural e da sinalização neuroquímica, se caracterizando como principais peças na conexão entre a microbiota e as funções cognitivas, visto que transformações na produção e/ou no equilíbrio desses metabólitos podem comprometer essa comunicação e acabar repercutindo sobre processos como a memória, atenção e controle emocional.

Apesar dos avanços na compreensão dessas funções, a relação entre microbiota intestinal e desempenho cognitivo ainda apresenta barreiras no que se refere à padronização dos métodos de análise, à reprodutibilidade dos resultados e à predominância de estudos experimentais (Silva *et al.*, 2025b). Assim, ainda que os mecanismos descritos sejam biologicamente possíveis, a sua aplicação em contextos como o de atletas ainda requer uma robustez científica maior (Wegierska *et al.*, 2022).

3.2 EIXO INTESTINO-CÉREBRO: IMPLICAÇÕES NO DESEMPENHO COGNITIVO

O eixo intestino-cérebro é definido como um sistema de comunicação bidirecional entre o SNC e o trato gastrointestinal (Zhang *et al.*, 2025). Evidências históricas já indicavam que estados emocionais poderiam alterar a motilidade e a secreção digestiva, o que sugeria que o cérebro exerce influência direta sobre o intestino (Xu e Lu, 2025).

Atualmente, evidências demonstram que essa interação ocorre por meio de vias neurais e endócrinas bem estabelecidas, que envolvem o sistema nervoso autônomo (SNA), o SNE e a ativação do eixo HHA (Silva *et al.*, 2020). A partir desses mecanismos, Mhanna *et al.*, (2024), dizem que estímulos advindos do SNC podem modificar a função intestinal, interferindo na motilidade, na secreção, na integridade da barreira intestinal e até mesmo na composição da microbiota. No entanto, a maior parte dessas evidências deriva de estudos experimentais ou condições clínicas específicas, o que limita a generalização desses achados (Margolis *et al.*, 2021).

Nakhal *et al.*, (2024) apontam que as modificações no ambiente intestinal também são capazes de gerar sinais que alcançam o cérebro, definindo um sistema de comunicação bidirecional que engloba as respostas digestivas, imunológicas e comportamentais. Entretanto, essas remodelações ainda permanecem em debate se são consequência de disfunções anteriores ou se elas funcionam como um fator estimulante de reformas neurológicas, o que só reforça a sua complexidade (Xia *et al.*, 2024).

Outro mecanismo relevante acontece com a interação entre microbiota, sistema imune e sistema nervoso, visto que Dmytriv *et al*., (2024) afirmam que em situações de aumento da permeabilidade intestinal, componentes bacterianos podem alcançar a circulação e estimular a produção de citocinas pró-inflamatórias. Zhou *et al*., (2025) complementam que essa resposta inflamatória pode contribuir na ativação de células da micróglia no SNC alterando o ambiente neuroquímico e impactando funções cognitivas. Apesar disso, é importante considerar que a magnitude desses efeitos em indivíduos sem condições patológicas ainda não está completamente consolidada (Ansari *et al.*, 2023).

Complementarmente, o nervo vago constitui uma das principais vias neurais dessa comunicação bidirecional. Mudanças na atividade dos neurônios entéricos podem ser detectadas por fibras vagais aferentes, que transmitem essas informações ao tronco encefálico e influenciam respostas relacionadas ao estresse, ao humor e a regulação autonômica (Longo *et al*., 2023). Estudos sugerem que mudanças na microbiota podem alterar essa sinalização vagal (Morkl *et al*., 2023).

Silva *et al.*, (2020) demonstram que os AGCC são evidenciados como partes basilares entre os mediadores químicos. De comum acordo, Cao *et al*., (2025), relatam que variações foram observadas na sua produção em diferentes condições neurológicas, o que só reforça a sua participação na manutenção da barreira hematoencefálica, na modulação da resposta inflamatória e na regulação da expressão gênica em células neurais.

Dessa forma, embora o eixo intestino-cérebro seja bastante reconhecido como um sistema integrado de regulação entre funções intestinais e cerebrais, a aplicabilidade direta desses mecanismos ao desempenho cognitivo esportivo ainda apresenta restrições (Margolis *et al.*, 2021). Em atletas de alto rendimento, nos quais há elevada demanda física e psicológica, é plausível que alterações nesse eixo influenciem aspectos como resposta ao estresse, tomada de decisão e fadiga mental. Porém, a escassez de estudos conduzidos especificamente nessa população impede a consolidação de conclusões mais robustas (Gough, 2025).

Nesse contexto, compreender os fatores moduladores da microbiota, sobretudo a nutrição, torna-se relevante não apenas do ponto de vista fisiológico, mas também como uma possível estratégia para otimização do desempenho cognitivo (Diotaiuti *et al.*, 2025). Nesse cenário, intervenções nutricionais direcionadas à modulação da microbiota surgem como uma abordagem promissora no cenário esportivo. Ainda assim, a consolidação dessas estratégias depende do avanço de estudos mais específicos e aplicados à realidade de atletas (Nakhal *et al.*, 2024).

3.3 NUTRIÇÃO COMO MODULADORA DA MICROBIOTA

Mecalser *et al.*, (2024) sugerem que a quantidade e qualidade dos nutrientes consumidos têm um impacto direto na diversidade microbiana, na quantidade relativa de determinados filos bacterianos e na produção de metabólitos bioativos. Por exemplo, as dietas ricas em fibras alimentares favorecem os microrganismos fermentadores e a produção de AGCC, enquanto padrões alimentares com um alto consumo de açúcares simples e gorduras saturadas estão vinculadas à redução dessa diversidade e ao aumento de marcadores inflamatórios (Araújo *et al.*, 2024).

Silva *et al.*, (2024) comparam os efeitos de diferentes padrões dietéticos, os quais demonstram que intervenções alimentares promovem alterações rápidas na composição microbiana, sendo que o suporte a essas mudanças dependem da consistência do hábito ao longo do tempo. Os padrões que são baseados em alimentos in natura e minimamente processados, favorecem maior diversidade microbiana e equilíbrio ecológico intestinal (Silva *et al.*, 2025a). Sob essa perspectiva, Diotaiuti *et al.*, (2025) salientam o papel dos prebióticos e probióticos como estratégias direcionadas à modulação específica da microbiota.

Prebióticos são constituídos predominantemente por fibras fermentáveis, atuam como substratos seletivos para o crescimento de microrganismos benéficos e propiciam a produção de metabólitos que são associados à integridade da barreira intestinal e ao equilíbrio imunológico (Tavares *et al.*, 2022). Entre os prebióticos mais investigados, Gomes e Maynard (2020) destacam os frutooligossacarídeos, galactooligossacarídeos e a inulina, que, fermentados no cólon, contribuem na produção de AGCC.

Já os probióticos, definidos como microrganismos vivos que, quando são administrados em quantidades apropriadas, contribuem para a restauração do equilíbrio microbiano, competindo com patógenos e modulando respostas inflamatórias (Pardinho *et al.*, 2024). Esses microrganismos podem atuar fortalecendo a barreira intestinal, estimulando mecanismos de defesa do hospedeiro e contribuindo para a produção de compostos bioativos (Primavera *et al.*, 2022). Assim sendo, Zorzo (2022) sugere que certas cepas probióticas tem potencial na modulação do eixo intestino-cérebro, podendo influenciar os processos que estão relacionados ao estresse e à função cognitiva.

Os Polifenóis são compostos bioativos que estão presentes em alimentos de origem vegetal, os quais vem sendo associados à modulação positiva da composição microbiana, devido sua capacidade de influenciar e estimular o crescimento de bactérias consideradas

benéficas (Zafari *et al.* 2025). Parte dos polifenóis ingeridos não é totalmente absorvida no intestino delgado, chegando ao cólon onde pode ser metabolizada pela microbiota intestinal, originando metabólitos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias que contribuem para a manutenção da homeostase e regulação de processos sistêmicos (Li *et al.*, 2025).

Apesar das evidências que apontam para o papel da nutrição na modulação da microbiota, é importante considerar que a resposta a essas intervenções podem variar entre indivíduos, em função de fatores como composição microbiana prévia, adesão ao padrão alimentar e contexto fisiológico (Pardinho *et al.*, 2024). Além disso, muitos dos efeitos descritos ainda apresentam heterogeneidade metodológica, especialmente em relação ao uso de probióticos, nos quais os resultados podem depender de cepas específicas, doses e tempo de intervenção (Tavares *et al.*, 2022).

Desta maneira, a modulação da microbiota por meio da nutrição não se limita aos efeitos locais no trato gastrointestinal, mas também repercute sobre mecanismos sistêmicos, incluindo a resposta inflamatória, a sinalização neuroquímica e a comunicação neural (Schneider *et al.*, 2024). No contexto esportivo, essas interações podem influenciar aspectos relacionados à fadiga mental, ao foco e à tomada de decisão (Ribeiro *et al.*, 2022). Apesar disso, a aplicação dessas estratégias em atletas requer maior consolidação científica, principalmente quanto à padronização de intervenções e à reprodutibilidade dos resultados (Silva *et al.*, 2025b).

3.4 FADIGA MENTAL E PERFORMANCE COGNITIVA NO ESPORTE

Brown *et al.*, (2020) salientam que a fadiga mental pode ser definida como um estado psicobiológico decorrente de períodos prolongados de atividade cognitiva, caracterizado pela sensação subjetiva de cansaço, redução da motivação e prejuízo na performance de tarefas que exigem atenção, tomada de decisão e controle executivo. De forma complementar, Junior e Leite (2022) evidenciam que, diferente da fadiga física, esse fenômeno está diretamente relacionado ao funcionamento do SNC, podendo comprometer tanto o desempenho cognitivo quanto a performance esportiva.

Meeusen *et al.*, (2021), demonstram que a fadiga mental está associada a alterações na atividade de neurotransmissores e na regulação de vias cerebrais envolvidas no controle do esforço e da motivação. Entre os principais mecanismos descritos, Alves *et al.*, (2024) destacam o aumento da adenosina no cérebro, que exerce efeito inibitório sobre a atividade neuronal, e alterações na disponibilidade de dopamina e serotonina, que influenciam o humor,

a motivação e a percepção de esforço. Essas mudanças contribuem para o aumento da percepção subjetiva de esforço, mesmo na ausência de alterações fisiológicas significativas no sistema muscular (Ribeiro *et al.*, 2022).

No contexto esportivo, Sun *et al.*, (2021) enfatizam que a fadiga mental tem sido reconhecida como um fator relevante para a redução do desempenho, especialmente em modalidades que exigem alta demanda cognitiva. Estudos demonstram que atletas submetidos a tarefas cognitivas prolongadas antes do exercício apresentam pior desempenho em testes de resistência, menor precisão em tomadas de decisão e maior tempo de reação (Gantois *et al.*, 2020). Esses efeitos são particularmente importantes em esportes coletivos e de alta complexidade tática, nos quais a capacidade de processar informações rapidamente e responder de forma eficiente pode ser determinante para o resultado (Migliaccio *et al.*, 2022).

Além disso, evidências indicam que a fadiga mental pode afetar a autorregulação do esforço durante o exercício, levando a uma redução voluntária da intensidade ou à interrupção precoce da atividade, reforçando a ideia de que o desempenho esportivo não depende apenas de fatores físicos, mas também da integração entre sistemas cognitivos e fisiológicos (Azevedo *et al.*, 2021).

Nesse cenário, Xu e Lu (2025) argumentam que a nutrição surge como um potencial modulador da fadiga mental devido a sua influência sobre a microbiota intestinal e, consequentemente, sobre o eixo intestino-cérebro. A disponibilidade de substratos energéticos, a ingestão de compostos bioativos e a modulação da produção de metabólitos microbianos podem impactar a síntese de neurotransmissores e a regulação da resposta inflamatória, elementos envolvidos diretamente nos processos cognitivos (Berding *et al.*, 2021). Alterações na microbiota intestinal, por sua vez, podem comprometer essa comunicação, contribuindo para prejuízos na atenção, na memória e no controle emocional (Wegierska *et al.*, 2022).

A integração entre nutrição, microbiota intestinal e funcionamento cerebral representa um campo em expansão na ciência do esporte, com evidências crescentes que apontam para o papel da microbiota na modulação de processos cognitivos e na fadiga mental (Loh *et al.*, 2024). Entretanto, apesar de os mecanismos sugeridos fazerem sentido do ponto de vista biológico, ainda existe obstáculos quanto à sua aplicação prática, particularmente em atletas, devido à escassez de estudos específicos e à predominância de modelos experimentais (Meeusen *et al.*, 2021).

Portanto, estratégias nutricionais voltadas à modulação da microbiota apresentam sim um potencial para contribuir na otimização da performance cognitiva no esporte, porém, a

heterogeneidade dos protocolos, a variabilidade individual e a ausência de padronização das intervenções indicam que esses achados devem ser interpretados com cuidado (Nolte *et al.*, 2023). Assim, torna-se determinante a evolução dos estudos focados na área esportiva para consolidar evidências mais robustas e possibilitar a aplicação segura dessas estratégias na prática profissional.

4. CONCLUSÃO

A análise da literatura evidencia que a microbiota intestinal atua de forma significativa na modulação de processos fisiológicos e neuroquímicos envolvidos na fadiga mental e na performance cognitiva, principalmente por meio da interação no eixo intestino-cérebro. Os mecanismos biologicamente plausíveis que conectam a nutrição ao funcionamento cognitivo são a produção de metabólitos microbianos, a regulação da resposta inflamatória e a influência sobre os neurotransmissores.

No entanto, apesar da consistência teórica desses mecanismos, a aplicação direta desses achados ao contexto de atletas de alto rendimento ainda apresenta limitações. A predominância de estudos experimentais, a heterogeneidade metodológica, a variabilidade individual da microbiota e a escassez de pesquisas específicas com atletas restringem a generalização dos resultados e indicam a necessidade de cautela na sua interpretação.

Nesse contexto, a nutrição se consolida como um potencial modulador da microbiota intestinal, com destaque para padrões alimentares ricos em fibras, compostos bioativos e estratégias envolvendo prebióticos e probióticos. Ainda assim, a efetividade dessas intervenções depende de fatores como a individualidade biológica, a adesão ao plano alimentar e a especificidade das intervenções, o que só reforça a necessidade de abordagens personalizadas.

Desse modo, conclui-se que a modulação da microbiota intestinal representa uma estratégia promissora para a otimização da performance cognitiva e o manejo da fadiga mental no esporte, porém ainda em fase de consolidação científica. Para a prática profissional, cabe ao nutricionista adotar uma postura baseada em evidências, evitando extrapolações e priorizando estratégias alimentares seguras, consistentes e individualizadas.

Por fim, destaca-se a necessidade de estudos mais robustos, controlados e direcionados à população de atletas, com o objetivo de estabelecer protocolos padronizados e fortalecer a aplicabilidade prática dessas intervenções no contexto esportivo. A integração entre nutrição, microbiota intestinal e neurodesempenho representa uma fronteira promissora para a atuação

do nutricionista esportivo, exigindo, entretanto, avanço científico para sua consolidação clínica.

REFERÊNCIAS

AGUS, Allison. *et al*. Gut microbiota - derived metabolites as central regulators in metabolic disorders. **Gut**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-323071. Acesso em: 14 fev. 2026.

ALVES, Ana. *et al.* Adenosine A2A and dopamine D2 receptor interaction controls fatigue resistance. **Front. Pharmacol**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1390187. Acesso em: 05 abr. 2026.

ARAÚJO, Pedro. *et al*. Influência da dieta na saúde mental e desempenho cognitivo: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v13i6.46103. Acesso em: 03 fev. 2026.

ANSARI, Fereshteh. *et al*. The role of probiotics and prebiotics in modulating of the gut-brain axis. **Front. Nutr.**, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1173660. Acesso em: 19 abr. 2026.

AZEVEDO, Rafael. *et al.* Fatigue development and perceived response during self-paced endurance exercise: state-of-the-art review. **Eur J Appl Physiol**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00421-020-04549-5. Acesso em: 11 abr. 2026.

BERDING, Kirsten. *et al.* Going with the grain: Fiber, cognition, and the microbiota gut-brain-axis. **Experimental Biology and Medicine**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1177/1535370221995785. Acesso em: 11 abr. 2026.

BROWN, Denver. *et al.* Effects of Prior Cognitive Exertion on Physical Performance: a Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med**, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40279-019-01204-8. Acesso em: 05 abr. 2026.

CAO, Qingyu. *et al*. Elucidating the specific mechanisms of the gut-brain axis: the short-chain fatty acids microglia pathway. **Journal of Neuroinflammation,** 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12974-025-03454-y. Acesso em: 17 fev. 2026.

DMYTRIV, Tetiana. *et al*. Intestinal barrier permeability: the influence of gut microbiota, nutrition, and exercise. **Front. Physiol**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1380713. Acesso em: 16 fev. 2026.

DZIEWIECKA, Hanna. *et al.* Physical activity induced alterations of gut microbiota in humans: a systematic review. **BMC Sports Sci Med Rehabil**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13102-022-00513-2. Acesso em 06 fev. 2026.

DIOTAIUTI, Pierluigi. *et al.* The Gut Microbiome and Its Impact on Mood and Decision-Making: A Mechanistic and Therapeutic Review. **Nutrients,** 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu17213350. Acesso em: 18 fev. 2026.

EL-SAYED, Amr. *et al*. Microbiota's role in health and diseases. **Environ Sci Pollut Res**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11356-021-14593-z. Acesso em: 14 fev. 2026.

FLORENTINO, Giovanna; LIMA, Ramon Fraga. A relação entre a microbiota intestinal e a função cognitiva. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.25248/reamed.e17095.2024. Acesso em: 01 fev. 2026.

GANTOIS, Petrus. *et al.* Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes. **European Journal of Sport Science**, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1656781. Acesso em: 10 abr. 2026.

GOUGH, Lewis. Dietary Practices, Body Composition, and Sports Performance of Athletes. **Nutrients**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu17193102. Acesso em: 07 fev. 2026.

GOMAA, Eman. Human gut microbiota/microbiome in health and diseases: a review. **Antonie van Leeuwenhoek**, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10482-020-01474-7. Acesso em: 15 fev. 2026.

GOMES, Patrícia; MAYNARD, Dayanne. Relação entre o hábito alimentar, consumo de probiótico e prebiótico no perfil da microbiota intestinal: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6101. Acesso em: 06 mar. 2026.

ISLAM, Maafi. *et al.* The Role of Gut Microbiota and Metabolites in Obesity-Associated Chronic Gastrointestinal Disorders. **Nutrients**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu14030624. Acesso em 18 fev. 2026.

JUNIOR, José; LEITE, Theodan. Efeito agudo da fadiga mental no desempenho de corredores amadores. **ABEF**, 2022. Disponível em: 10.20873/abef.2595-0096v5n22737. Acesso em: 05 abr. 2026.

KIM, Seungil. *et al.* Gut microbiota-derived metabolites tune host homeostasis fate. **Semin Immunopathol**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00281-024-01012-x. Acesso em: 14 fev. 2026.

LI, Huangkun. *et al.* Dietary Polyphenols-Gut Microbiota Interactions: Intervention Strategies and Metabolic Regulation for Intestinal Diseases. **Biology**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/biology14121705. Acesso em: 07 mar. 2026.

LOH, Jian. *et al*. Microbiota–gut–brain axis and its therapeutic applications in neurodegenerative diseases. **Sig Transduct Target Ther**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41392-024-01743-1. Acesso em: 14 fev. 2026.

LONGO, Susanna. *et al*. Microbiota-gut-brain axis: relationships among the vagus nerve, gut microbiota, obesity, and diabetes. **Acta Diabetol**, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00592-023-02088-x. Acesso em: 16 fev. 2026.

MARGOLIS, Kara. *et al.* The Microbiota-Gut-Brain Axis: From Motility to Mood. **Gastroenterology**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.10.066. Acesso em: 17 abr. 2026.

MHANNA, Amjad. *et al.* The correlation between gut microbiota and both neurotransmitters and mental disorders: A narrative review. **Medicine**, 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000037114. Acesso em: 15 fev. 2026.

MORKL, Sabrina. *et al.* Gut-brain-crosstalk the vagus nerve and the microbiota-gut-brain axis in depression: A narrative review. **Journal of Affective Disorders Reports,** 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jadr.2023.100607. Acesso em: 16 fev. 2026.

MIGLIACCIO, Gian. *et al.* Effects of Mental Fatigue on Reaction Time in Sportsmen. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph192114360. Acesso em: 10 abr. 2026.

MECALSER, José. *et al.* O papel da microbiota intestinal na regulação fisiológica humana. **REER**, 2024. Disponível em: https://reer.emnuvens.com.br/reer/article/view/841. Acesso em: 02 mar. 2026.

MEEUSEN, Romain. *et al.* Endurance exercise-induced and mental fatigue and the brain. **Experimental Physiology**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1113/EP088186. Acesso em: 07 abr. 2026.

NUETZEL, Barbara. Stress and its impact on elite athletes' wellbeing and mental health: a mini narrative review. **Frontiers in Sports and Active Living**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1630784. Acesso em: 10 fev. 2026.

NAKHAL, Mohammed. *et al*. The Microbiota–Gut–Brain Axis and Neurological Disorders: a Comprehensive Review. **Life**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/life14101234. Acesso em: 15 fev. 2026.

NOLTE, Svenja. *et al.* Optimizing the Gut Microbiota for Individualized Performance Development in Elite Athletes. **Biology**, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/biology12121491. Acesso em: 30 mai. 2026

PATEL, Bharati. *et al*. Intestinal Microbiota Interventions to Enhance Athletic Performance: A Review. **International journal of molecular sciences**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms251810076. Acesso em: 01 fev. 2026.

PARDINHO, Lethícia. *et al.* Modulação da Microbiota Intestinal por Intervenções Dietéticas: Impacto no Controle da Obesidade. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p4208-4222. Acesso em: 05 mar. 2026.

PRIMAVERA, Yanataysha. *et al.* A modulação intestinal como fator relevante no enfrentamento do quadro de depressão. **Research, Society and Development**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35209. Acesso em: 06 mar. 2026.

REICHELT, A. *et al*. Dietary Influences On Cognition. **Physiol Behav**, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.02.052. Acesso em: 02 fev. 2026.

RIBEIRO, Felipe. *et al.* The molecular signaling of exercise and obesity in the microbiota-gut-brain axis. **Front. Endocrinol.**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fendo.2022.927170. Acesso em: 30 mai. 2026.

SCHNEIDER, Elizabeth. *et al*. Feeding gut microbes to nourish the brain: unravelling the diet–microbiota– gut–brain axis. **Nat Metab**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s42255-024-01108-6. Acesso em: 07 abr. 2026

SILVA, Felipe. *et al*. Microbiota intestinal: importância, influências dietéticas e comportamentais. **Manuscripta Medica**, 2025a. Disponível em: https://doi.org/10.59255/2025117. Acesso em: 18 fev. 2026.

SILVA, Davi. *et al.* Modulação da microbiota intestinal pela alimentação: estratégias nutricionais e seu impacto na saúde preventiva. **Brazilian Journal of Health Review**, 2025b. Disponível em: 10.34119/bjhrv8n6-382. Acesso em: 03 mar. 2026.

SILVA, Mateus. *et al*. Efeito de Padrões Dietéticos na Microbiota Intestinal Humana: uma revisão narrativa. **Nutrição Brasil**, 2024. Disponível em: https://api.semanticscholar.org/CorpusID:272822671. Acesso em: 02 mar. 2026.

SILVA, Ygor. *et al.* The Role of Short-Chain Fatty Acids From Gut Microbiota in Gut-Brain Communication. **Front. Endocrinol**, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00025. Acesso em: 15 fev. 2026

SUN, He. *et al.* Does mental fatigue affect skilled performance in athletes? A systematic review. **PLoS ONE**, 2021. Disponível em: https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0258307. Acesso em: 10 abr. 2026.

TAVARES, Fábio. *et al.* A importância dos probióticos e prebióticos na saúde nutricional durante a fase adulta. **Research, Society and Development**, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/36289. Acesso em: 02 mar. 2026.

TAKO, Karine; KAMEO, Simone. **Metodologia da pesquisa científico**: dos conceitos teóricos à construção do projeto de pesquisa. Campina Grande: Amplla, 2023.

VANDEPUTTE, Doris. *et al.* Temporal variability in quantitative human gut microbiome profiles and implications for clinical research. **Nature Communications**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41467-021-27098-7. Acesso em: 24 mar. 2026.

WITARD, Oliver. *et al.* Protein Nutrition for Endurance Athletes: A Metabolic Focus on Promoting Recovery and Training Adaptation. **Sports Medicine**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40279-025-02203-8. Acesso em: 10 fev. 2026.

WEGIERSKA, Angelika. *et al.* The Connection Between Physical Exercise and Gut Microbiota: Implications for Competitive Sports Athletes. **Sports Medicine**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40279-022-01696-x. Acesso em: 30 mai. 2026

XIA, Wenrui. *et al*. Microbial Champions: The Influence of Gut Microbiota on Athletic Performance via the Gut-Brain Axis. **Open Access Journal of Sports Medicine**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.2147/OAJSM.S485703. Acesso em: 03 fev. 2026.

XU, Jie; LU, Yi. The microbiota-gut-brain axis and central nervous system diseases: from mechanisms of pathogenesis to therapeutic strategies. **Front. Microbiol**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1583562. Acesso em 14 fev. 2026.

ZAFARI, Rasa. *et al.* The effects of polyphenols on gut microbial metabolites and composition in neurodegenerative diseases: a systematic review. **Nutrition & Metabolism**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12986-025-01022-y. Acesso em: 07 abr. 2026

ZHANG, Hongjuan. *et al*. Role of the gut-brain axis in neurological diseases: molecular connections and therapeutic implications (review). **International journal of molecular medicine**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3892/ijmm.2025.5633. Acesso em: 15 fev. 2025.

ZHOU, Qun. *et al*. Role of gut microbiota in neuroinflammation: a focus on perioperative neurocognitive disorders. **Front. Cell. Infect. Microbiol**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1582909. Acesso em: 16 fev. 2026.

ZORZO, Renato. Impacto do microbioma intestinal no eixo cérebro-intestino. **International Journal of Nutrology**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1055/s-0040-1705652. Acesso em: 04 fev. 2026.