

EIXO INTESTINO-CÉREBRO, SAÚDE MENTAL E NUTRIÇÃO: UMA REVISÃO SOBRE FATORES ALIMENTARES RELACIONADOS À ANSIEDADE, ESTRESSE E DEPRESSÃO

THE GUT-BRAIN AXIS, MENTAL HEALTH, AND NUTRITION: A REVIEW OF DIETARY FACTORS RELATED TO ANXIETY, STRESS, AND DEPRESSION

Flávia Silva Costa¹
Juliana Argolo da Silva²

RESUMO: A relação entre nutrição e saúde mental tem sido amplamente investigada nas últimas décadas, especialmente no que se refere à interação entre o eixo intestino-cérebro e a microbiota intestinal. Evidências científicas apontam que fatores alimentares exercem influência significativa sobre mecanismos neurobiológicos e comportamentais, impactando diretamente a regulação emocional e o desenvolvimento de transtornos mentais. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre o eixo intestino-cérebro, a saúde mental e a nutrição, com ênfase nos fatores alimentares associados à ansiedade, ao estresse e à depressão, buscando compreender os mecanismos fisiológicos, bioquímicos e comportamentais que integram a alimentação à regulação emocional e aos transtornos mentais. Metodologicamente, tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e caráter exploratório, realizada a partir de buscas em bases de dados científicas, considerando publicações entre os anos de 2015 e 2025. Os critérios de inclusão contemplaram artigos originais, revisões sistemáticas e metanálises que abordassem a temática em humanos e modelos experimentais. Os resultados evidenciaram que a microbiota intestinal desempenha papel fundamental na comunicação bidirecional entre intestino e cérebro, sendo modulada significativamente pelos padrões alimentares. Dietas saudáveis mostraram-se associadas à redução de sintomas de ansiedade e depressão, enquanto padrões alimentares inadequados contribuíram para disbiose intestinal e inflamação sistêmica. Conclui-se que a nutrição exerce influência direta na saúde mental, destacando-se como estratégia relevante na prevenção e no manejo de transtornos mentais. Ressalta-se a necessidade de estudos futuros com maior rigor metodológico para consolidar as evidências existentes.

Palavras-chave: Eixo Intestino-Cérebro. Microbiota Intestinal. Saúde Mental.

¹Graduanda em Nutrição – Faculdade de Ilhéus (CESUPI).

²Orientadora: Nutricionista, Mestre em Alimentos, Nutrição e Saúde.

ABSTRACT: The relationship between nutrition and mental health has been extensively investigated in recent decades, especially regarding the interaction between the gut-brain axis and the gut microbiota. Scientific evidence indicates that dietary factors exert a significant influence on neurobiological and behavioral mechanisms, directly impacting emotional regulation and the development of mental disorders. In this context, the present study aimed to analyze the relationship between the gut-brain axis, mental health, and nutrition, with an emphasis on dietary factors associated with anxiety, stress, and depression, seeking to understand the physiological, biochemical, and behavioral mechanisms that integrate diet with emotional regulation and mental disorders. Methodologically, this was an integrative literature review, of a qualitative and exploratory nature, carried out using searches in scientific databases, considering publications between 2015 and 2025. The inclusion criteria included original articles, systematic reviews, and meta-analyses that addressed the topic in humans and experimental models. The results showed that the gut microbiota plays a fundamental role in the bidirectional communication between the gut and the brain, being significantly modulated by dietary patterns. Healthy diets were associated with a reduction in symptoms of anxiety and depression, while inadequate dietary patterns contributed to intestinal dysbiosis and systemic inflammation. It is concluded that nutrition exerts a direct influence on mental health, standing out as a relevant strategy in the prevention and management of mental disorders. The need for future studies with greater methodological rigor to consolidate the existing evidence is highlighted.

Keywords: Gut-Brain Axis. Gut Microbiota. Mental Health.

1 INTRODUÇÃO

A compreensão presente da relação entre alimentação e saúde mental tem sido expressivamente ampliada por investigações recentes nas áreas da neurociência, microbiologia e nutrição, destacando o papel central do eixo intestino-cérebro na regulação de processos fisiológicos e comportamentais. Esse eixo constitui uma rede complexa e bidirecional de comunicação que envolve o sistema nervoso central, o sistema nervoso entérico, o sistema imunológico e o sistema endócrino, aceitando a interação contínua entre o trato gastrointestinal e o cérebro (Foster et al., 2023).

Nesse contexto, a microbiota intestinal emerge como um dos principais moduladores dessa comunicação, influenciando diretamente a produção de neurotransmissores, a resposta inflamatória e a homeostase neuroquímica, fatores essenciais para a manutenção da saúde mental (Mayer; Tillisch; Gupta, 2022; Morgan et al., 2023; Liu et al., 2023).

A relevância dessa temática é reforçada pelo aumento expressivo da prevalência de transtornos mentais, como ansiedade, estresse e depressão, considerados atualmente um dos

principais desafios de saúde pública global. Dados recentes indicam que tais condições apresentam impacto significativo na qualidade de vida, nas relações sociais e na produtividade dos indivíduos (Marx et al., 2022).

Evidências científicas atuais sugerem que alterações na composição da microbiota intestinal, frequentemente associadas a padrões alimentares inadequados, podem contribuir para desenvolvimento de processos inflamatórios sistêmicos e desregulações neuroendócrinas, favorecendo o surgimento e a progressão de transtornos mentais (Morgan et al., 2023).

Assim, a alimentação passa a ser compreendida como um fator determinante não apenas da saúde física, mas também do equilíbrio emocional e cognitivo. Sob a perspectiva fisiológica e bioquímica, o eixo intestino-cérebro opera por meio de múltiplas vias de comunicação interdependentes, incluindo mecanismos neurais, imunológicos e metabólicos. O nervo vago destaca-se como uma das principais vias neurais, responsável pela transmissão de sinais entre o intestino e o cérebro (Liu et al., 2023).

Paralelamente, citocinas inflamatórias e metabólitos produzidos pela microbiota, como os ácidos graxos de cadeia curta, exercem papel relevante na modulação da função cerebral. Ademais, estudos recentes indicam que grande parte da serotonina corporal é sintetizada no trato gastrointestinal, evidenciando a estreita relação entre o funcionamento intestinal e a regulação do humor. Alterações nesses mecanismos, frequentemente associadas à disbiose intestinal, podem contribuir para alterações neuroquímicas relacionadas à ansiedade e à depressão (Martin et al., 2022; Cryan et al., 2023; Dalile et al., 2023).

A disbiose intestinal, caracterizada pelo desequilíbrio na composição da microbiota, tem sido amplamente investigada como fator associado ao comprometimento do eixo intestino-cérebro. Esse desequilíbrio pode ser desencadeado por diversos fatores, incluindo dietas inadequadas, uso excessivo de medicamentos, estresse crônico e hábitos de vida não saudáveis.

Como consequência, observa-se aumento da permeabilidade intestinal, ativação de respostas inflamatórias sistêmicas e alterações na produção de metabólitos neuroativos, impactando negativamente a saúde mental. Nesse cenário, a modulação da microbiota intestinal por meio de intervenções nutricionais surge como estratégia promissora na prevenção e no manejo de transtornos psicológicos (Sims et al., 2023; Zhang et al., 2022).

No campo da nutrição, estudos recentes têm evidenciado que padrões alimentares saudáveis estão associados à redução do risco de transtornos mentais. Dietas ricas em fibras, frutas, vegetais, gorduras insaturadas e compostos bioativos apresentam efeitos positivos na

composição da microbiota intestinal e na redução da inflamação sistêmica. Por outro lado, dietas ocidentais, caracterizadas pelo alto consumo de alimentos ultraprocessados, açúcares refinados e gorduras saturadas, estão associadas ao aumento da prevalência de ansiedade e depressão (Martin et al., 2022; Cryan et al., 2023).

Além disso, nutrientes especiais, como ácidos graxos ômega-3, vitaminas do complexo B e aminoácidos precursores de neurotransmissores, desempenham papel fundamental na modulação da saúde mental. O uso de prebióticos e probióticos também tem sido amplamente estudada, apresentando resultados promissores na melhora de sintomas psicológicos (Marx et al., 2023; Bekhbaatari et al., 2022; Lane et al., 2022). Diante desse cenário, a presente pesquisa é orientada pela seguinte problemática: de que forma os fatores alimentares, por meio da modulação da microbiota intestinal e do eixo intestino-cérebro, influenciam o desenvolvimento, a manifestação e a severidade dos transtornos de ansiedade, estresse e depressão?

Tal questionamento torna-se relevante diante da crescente incidência dessas condições e da necessidade de ampliar as abordagens terapêuticas, incorporando estratégias integrativas que considerem a alimentação como elemento central na promoção da saúde mental (Foster et al., 2023; Cryan et al., 2023).

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo geral analisar a relação entre o eixo intestino-cérebro, a saúde mental e a nutrição, com ênfase nos fatores alimentares associados à ansiedade, ao estresse e à depressão, buscando compreender os mecanismos fisiológicos, bioquímicos e comportamentais que integram a alimentação à regulação emocional e aos transtornos mentais. A partir dessa análise, pretende-se contribuir para avanço do conhecimento científico na área e para o desenvolvimento de estratégias nutricionais baseadas em evidências recentes (Mayer; Tillisch; Gupta, 2022; Marx et al., 2023).

No que se refere aos aspectos metodológicos, o presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e caráter exploratório. Essa abordagem metodológica permite a síntese e a análise crítica de estudos científicos publicados recentemente, possibilitando a construção de uma visão abrangente e atualizada sobre o tema investigado. A revisão integrativa destaca-se por sua capacidade de reunir diferentes tipos de evidências, contribuindo para a identificação de lacunas no conhecimento e para a formulação de novas perspectivas de pesquisa (Mendes; Silveira; Galvão, 2022).

Por fim, destaca-se que a análise integrada entre nutrição, microbiota intestinal e saúde mental constitui um campo emergente e de grande relevância científica e clínica. A compreensão dos mecanismos que conectam a alimentação ao funcionamento do sistema nervoso pode subsidiar intervenções mais eficazes na prevenção e no tratamento de transtornos mentais.

Dessa forma, este estudo busca reforçar a importância da nutrição como componente essencial na promoção da saúde integral, contribuindo para o desenvolvimento de práticas clínicas e políticas públicas mais eficazes e baseadas em evidências atualizadas (Liu et al., 2023; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Eixo Intestino-Cérebro: Conceitos e Fundamentos

O eixo intestino-cérebro constitui um sistema complexo e dinâmico de comunicação bidirecional entre o trato gastrointestinal e o sistema nervoso central, desempenhando papel fundamental na manutenção da homeostase fisiológica e na regulação de processos emocionais e comportamentais. Esse eixo integra múltiplos sistemas, incluindo o sistema nervoso central (SNC), o sistema nervoso entérico (SNE), o sistema imunológico, o sistema endócrino e a microbiota intestinal, configurando uma rede interconectada capaz de responder a estímulos internos e externos (Cryan et al., 2023; Mayer; Tillisch; Gupta, 2022).

Nos últimos anos, interesse científico por esse sistema tem crescido expressivamente, sobretudo devido às evidências que relacionam alterações intestinais a distúrbios neurológicos e psiquiátricos. Historicamente, a relação entre o intestino e o cérebro já era reconhecida, porém de forma limitada e centrada principalmente em respostas fisiológicas, como a digestão e o controle do apetite (Morgan et al., 2023).

Com avanço das pesquisas em neurogastroenterologia e microbiologia, especialmente a partir do século XXI, passou-se a compreender que essa comunicação vai além de funções digestivas, envolvendo também a modulação do humor, da cognição e do comportamento. O termo “eixo intestino-cérebro” consolidou-se como um conceito central para explicar essa interação, sendo ampliado posteriormente para incluir a microbiota intestinal como componente essencial, originando o conceito de eixo microbiota-intestino-cérebro (Martin et al., 2022; Morgan et al., 2023).

Os principais componentes do eixo intestino-cérebro incluem o sistema nervoso central, responsável pelo processamento de informações e regulação das respostas emocionais; o sistema nervoso entérico, considerado o “segundo cérebro”, devido à sua autonomia funcional e à extensa rede de neurônios presentes no trato gastrointestinal; o sistema imunológico, que atua na defesa do organismo e na modulação de processos inflamatórios; e o sistema endócrino, responsável pela liberação de hormônios que influenciam tanto o funcionamento intestinal quanto o cerebral (Cryan et al., 2023; Dalile et al., 2023).

A microbiota intestinal, composta por trilhões de microrganismos, desempenha papel central nesse eixo, atuando na produção de metabólitos e neurotransmissores que influenciam diretamente a função cerebral. A comunicação entre o intestino e o cérebro ocorre por meio de vias neurais, imunológicas e endócrinas, configurando um sistema altamente integrado. A via neural é mediada principalmente pelo nervo vago, que transmite sinais sensoriais do intestino ao cérebro e vice-versa. A via imunológica envolve a liberação de citocinas e outros mediadores inflamatórios que podem atravessar a barreira hematoencefálica e influenciar a função cerebral.

Já a via endócrina está relacionada à produção de hormônios e neurotransmissores, como serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico (GABA), muitos dos quais são sintetizados no intestino ou modulados pela microbiota. Um dos elementos centrais dessa comunicação é o nervo vago, que desempenha papel crucial na transmissão de informações entre o trato gastrointestinal e o sistema nervoso central (Mayer; Tillisch; Gupta, 2022).

Estudos recentes demonstram que a estimulação vagal pode influenciar positivamente a resposta ao estresse e reduzir sintomas de ansiedade e depressão, evidenciando sua importância na regulação emocional. Além disso, a integridade funcional do nervo vago está diretamente relacionada ao equilíbrio da microbiota intestinal e à manutenção da homeostase do eixo intestino-cérebro (Foster et al., 2023; Cryan et al., 2023).

Outro aspecto relevante refere-se à produção de neurotransmissores pela microbiota intestinal. Pesquisas indicam que microrganismos intestinais são capazes de sintetizar substâncias neuroativas, como serotonina, dopamina e GABA, que desempenham papel fundamental na regulação do humor e do comportamento. Estima-se que cerca de 90% da serotonina do organismo seja produzida no intestino, reforçando a importância da saúde intestinal para o equilíbrio emocional (Martin et al., 2022; Liu et al., 2023).

Alterações na composição da microbiota podem comprometer essa produção, contribuindo para o desenvolvimento de transtornos mentais. Além disso, os metabólitos

produzidos pela microbiota, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), exercem funções essenciais na comunicação entre intestino e cérebro. Esses compostos participam da modulação da resposta inflamatória, da integridade da barreira intestinal e da função da barreira hematoencefálica, influenciando diretamente processos neurobiológicos (Cryan et al., 2023).

A redução na produção desses metabólitos, frequentemente associada à disbiose intestinal, tem sido relacionada a alterações comportamentais e ao aumento do risco de transtornos psiquiátricos. Dessa forma, o eixo intestino-cérebro deve ser compreendido como um sistema multifatorial e altamente sensível a influências externas, especialmente aquelas relacionadas ao estilo de vida e à alimentação (Dalile et al., 2023; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

A compreensão de seus fundamentos é essencial para o avanço de estratégias terapêuticas inovadoras, que considerem a modulação da microbiota intestinal como ferramenta para a promoção da saúde mental. Nesse sentido, o estudo desse eixo representa um campo promissor na interface entre nutrição e neurociência, contribuindo para uma abordagem mais integrativa e eficaz na prevenção e no tratamento de transtornos mentais (Marx et al., 2023).

2.2 Microbiota Intestinal e sua Influência na Saúde Humana

A microbiota intestinal corresponde ao conjunto de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal humano, incluindo bactérias, vírus, fungos e arqueias, desempenhando papel essencial na manutenção da saúde e no equilíbrio fisiológico do organismo. Nos últimos anos, avanços nas técnicas de sequenciamento genético permitiram maior compreensão da diversidade e complexidade desse ecossistema, evidenciando sua participação em funções metabólicas, imunológicas e neurológicas (Liu et al., 2023; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

A microbiota é considerada um verdadeiro órgão metabólico, dada sua capacidade de interagir com diferentes sistemas do corpo humano, influenciando desde a digestão até a regulação do sistema nervoso central. A composição da microbiota intestinal é altamente diversa e variável entre indivíduos, sendo constituída por bactérias pertencentes aos filos Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria e Proteobacteria (Liu et al., 2023).

Essa composição é influenciada por fatores genéticos, ambientais e comportamentais, estabelecendo-se desde o nascimento e sofrendo modificações ao longo da vida. Em condições de equilíbrio, a microbiota exerce funções fundamentais, como a fermentação de fibras alimentares, produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), síntese de vitaminas (como

vitamina K e algumas do complexo B) e modulação do metabolismo energético (Morgan et al., 2023; Martin et al., 2022).

Além disso, a microbiota intestinal desempenha papel crucial na proteção contra patógenos, atuando por meio da competição por nutrientes e sítios de adesão, além da produção de substâncias antimicrobianas. Outro aspecto relevante refere-se à sua participação na comunicação com o sistema nervoso central, por meio da produção de neurotransmissores e metabólitos que influenciam diretamente o eixo intestino-cérebro. Dessa forma, a microbiota não apenas contribui para a saúde digestiva, mas também exerce influência significativa sobre o comportamento, o humor e a cognição (Cryan et al., 2023; Dalile et al., 2023).

A composição e a funcionalidade da microbiota intestinal são fortemente influenciadas por diversos fatores, entre quais a alimentação se destaca como um dos principais moduladores. Dietas ricas em fibras, frutas, vegetais e alimentos integrais favorecem o crescimento de bactérias benéficas e a produção de metabólitos protetores, como os AGCC (Lane et al., 2022).

Em contrapartida, dietas ricas em gorduras saturadas, açúcares refinados e alimentos ultraprocessados estão associadas à redução da diversidade microbiana e ao aumento de microrganismos potencialmente patogênicos. Além da alimentação, fatores relacionados ao estilo de vida, como nível de atividade física, qualidade do sono e exposição ao estresse, também influenciam significativamente a microbiota intestinal (Marx et al., 2023).

O estresse crônico, por exemplo, pode alterar a permeabilidade intestinal e modificar a composição microbiana, contribuindo para desequilíbrios no eixo intestino-cérebro. Ademais, o uso de medicamentos, especialmente antibióticos, tem impacto direto na microbiota, podendo causar redução da diversidade bacteriana e favorecer o surgimento de disbiose. Outros fármacos, como anti-inflamatórios, antidepressivos e inibidores da bomba de prótons, também podem interferir na composição microbiana (Sims et al., 2023; Zhang et al., 2022).

A disbiose intestinal refere-se ao desequilíbrio na composição e na função da microbiota, caracterizado pela redução de microrganismos benéficos e pelo aumento de espécies potencialmente prejudiciais. Esse desequilíbrio pode ser desencadeado por diversos fatores, incluindo dieta inadequada, uso indiscriminado de antibióticos, estresse crônico, sedentarismo e doenças pré-existentes. A disbiose está associada a alterações na permeabilidade intestinal, levando ao chamado “intestino permeável”, condição que permite a translocação de endotoxinas e microrganismos para a circulação sistêmica (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Os efeitos da disbiose são amplas e envolvem não apenas o trato gastrointestinal, mas também outros sistemas do organismo. Entre os principais efeitos, destacam-se o aumento da inflamação sistêmica, alterações metabólicas e comprometimento da resposta imunológica. No contexto da saúde mental, a disbiose tem sido associada ao desenvolvimento de transtornos como ansiedade, depressão e estresse, uma vez que interfere na produção de neurotransmissores e comunicação entre intestino e cérebro (Zhang et al., 2022).

Estudos recentes apontam que indivíduos com transtornos depressivos apresentam alterações significativas na composição da microbiota intestinal, reforçando a importância desse fator na fisiopatologia dessas condições. A microbiota intestinal exerce papel fundamental na regulação do sistema imunológico, atuando tanto no desenvolvimento quanto na modulação das respostas imunes. Desde os primeiros anos de vida, a interação entre microrganismos intestinais e células do sistema imune contribui para a maturação imunológica e para a distinção entre agentes patogênicos e substâncias inofensivas (Dalile et al., 2023).

Essa relação simbiótica é essencial para a manutenção da tolerância imunológica e para a prevenção de doenças inflamatórias e autoimunes. A microbiota também influencia a produção de citocinas e a ativação de células imunes, como linfócitos T e macrófagos, desempenhando papel central na regulação da inflamação. Em condições de equilíbrio, promove respostas anti-inflamatórias e contribui para a integridade da barreira intestinal (Mayer; Tillisch; Gupta, 2022; Martin et al., 2022).

No entanto, em situações de disbiose, observa-se aumento da produção de mediadores pró-inflamatórios, o que pode desencadear processos inflamatórios crônicos e impactar negativamente a saúde geral, incluindo a saúde mental. Essa interação entre microbiota e sistema imunológico constitui um dos principais mecanismos que conectam o intestino ao cérebro, reforçando a importância da manutenção de uma microbiota saudável (Liu et al., 2023; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Dessa forma, a microbiota intestinal desempenha papel central na promoção da saúde humana, influenciando processos metabólicos, imunológicos e neuropsicológicos. A compreensão de sua composição, dos fatores que a modulam e das consequências de seu desequilíbrio é fundamental para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas, especialmente no contexto da nutrição e da saúde mental.

2.3 Mecanismos de Comunicação do Eixo Intestino-Cérebro

A comunicação entre o intestino e o cérebro ocorre por meio de um conjunto integrado de vias neurais, imunológicas, endócrinas e metabólicas, que atuam de forma coordenada para manter a homeostase do organismo. Esse sistema de comunicação bidirecional permite que alterações no ambiente intestinal influenciem diretamente o funcionamento cerebral, assim como estados emocionais e psicológicos impactem a função gastrointestinal (Liu et al., 2023).

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado que a microbiota intestinal exerce papel central na modulação desses mecanismos, atuando como mediadora entre fatores ambientais, especialmente a alimentação, e as respostas neurobiológicas e comportamentais (Cryan et al., 2023; Mayer; Tillisch; Gupta, 2022).

As vias neurais constituem um dos principais mecanismos de comunicação do eixo intestino-cérebro, envolvendo o sistema nervoso central (SNC), o sistema nervoso entérico (SNE) e o nervo vago. O SNE, frequentemente denominado “segundo cérebro”, é composto por uma extensa rede de neurônios localizada no trato gastrointestinal, capaz de atuar de forma relativamente independente, regulando funções como motilidade intestinal, secreção e fluxo sanguíneo local. No entanto, sua comunicação com o SNC é fundamental para a integração das respostas fisiológicas e comportamentais (Martin et al., 2022; Cryan et al., 2023).

O nervo vago desempenha papel central nesse processo, funcionando como principal via de transmissão de sinais entre o intestino e o cérebro. Aproximadamente 80% das fibras vagais são aferentes, ou seja, conduzem informações do intestino para o cérebro, permitindo que alterações na microbiota e no ambiente intestinal sejam rapidamente percebidas pelo sistema nervoso central (Dalile et al., 2023).

Estudos recentes demonstram que a estimulação vagal pode modular respostas ao estresse, reduzir processos inflamatórios e influenciar positivamente o humor, evidenciando sua relevância na regulação da saúde mental. Além disso, a microbiota intestinal pode influenciar diretamente a atividade neural por meio da produção de metabólitos e substâncias neuroativas que atuam sobre receptores presentes nas terminações nervosas do trato gastrointestinal (Foster et al., 2023; Dalile et al., 2023).

Essa interação reforça a importância da integridade das vias neurais na mediação dos efeitos da microbiota sobre o comportamento e as emoções. As vias imunológicas representam outro importante mecanismo de comunicação no eixo intestino-cérebro, envolvendo a interação entre a microbiota intestinal e o sistema imunológico. A mucosa intestinal abriga grande parte

das células imunes do organismo, configurando-se como um importante sítio de resposta imunológica (Dalile et al., 2023).

A microbiota desempenha papel fundamental na modulação dessa resposta, influenciando a produção de citocinas, que podem exercer efeitos tanto locais quanto sistêmicos. Em condições de equilíbrio, a microbiota contribui para a manutenção de um estado anti-inflamatório, promovendo a tolerância imunológica e protegendo contra agentes patogênicos (Gutiérrez-Díaz et al., 2023; Cryan et al., 2023).

No entanto, em situações de disbiose, observa-se aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias, como interleucinas e fator de necrose tumoral (TNF- α), que podem atravessar a barreira hematoencefálica ou sinalizar por meio de vias neurais, influenciando a função cerebral. Esse processo está associado ao desenvolvimento de inflamação sistêmica de baixo grau, frequentemente relacionada a transtornos mentais, como depressão e ansiedade (Mayer; Tillisch; Gupta, 2022; Liu et al., 2023).

Além disso, a inflamação sistêmica pode alterar a função de neurotransmissores e comprometer a neuroplasticidade, contribuindo para alterações no humor e no comportamento. Dessa forma, a interação entre microbiota e sistema imunológico constitui um elo fundamental na compreensão da relação entre alimentação, inflamação e saúde mental. As vias metabólicas desempenham papel essencial na comunicação do eixo intestino-cérebro, sendo mediadas principalmente pelos metabólitos produzidos pela microbiota intestinal durante a fermentação de componentes da dieta, especialmente fibras alimentares (Dalile et al., 2023).

Entre esses metabólitos, destacam-se os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como acetato, propionato e butirato, que exercem diversas funções benéficas no organismo. Os AGCC atuam na manutenção da integridade da barreira intestinal, na regulação da resposta inflamatória e na modulação da função da barreira hematoencefálica. Além disso, esses compostos podem influenciar diretamente a atividade cerebral, participando da regulação da expressão gênica, da neurotransmissão e da neuroplasticidade (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Estudos recentes indicam que níveis adequados de AGCC estão associados à redução de sintomas de ansiedade e depressão, enquanto sua diminuição, frequentemente observada em indivíduos com dietas pobres em fibras, pode contribuir para o desenvolvimento de transtornos mentais. Outros metabólitos bacterianos, como triptofano e derivados, também desempenham papel importante na comunicação entre intestino e cérebro (Cryan et al., 2023).

O triptofano é precursor da serotonina, neurotransmissor essencial para a regulação do humor, e sua disponibilidade pode ser modulada pela microbiota intestinal, influenciando diretamente a função cerebral. A microbiota intestinal possui a capacidade de produzir e modular diversos neurotransmissores e substâncias neuroativas que desempenham papel fundamental na comunicação do eixo intestino-cérebro (Martin et al., 2022).

Entre os principais neurotransmissores influenciados pela microbiota, destacam-se a serotonina, a dopamina, o ácido gama-aminobutírico (GABA) e a noradrenalina, todos envolvidos na regulação do humor, da ansiedade e do comportamento. Estima-se que aproximadamente 90% da serotonina do organismo seja produzida no trato gastrointestinal, provando a importância da microbiota na regulação desse neurotransmissor (Cryan et al., 2023).

Alterações na composição microbiana podem comprometer a produção e a disponibilidade de serotonina, contribuindo para o desenvolvimento de transtornos depressivos. Da mesma forma, a produção de GABA por determinadas espécies bacterianas está associada à modulação da ansiedade e da resposta ao estresse (Liu et al., 2023; Dalile et al., 2023).

Além da produção direta de neurotransmissores, a microbiota também influencia a expressão de receptores e a atividade de vias neuroquímicas no cérebro, reforçando seu papel na regulação do sistema nervoso central. Essa interação evidencia que a saúde intestinal está intimamente relacionada à saúde mental, destacando a importância de estratégias nutricionais que gerem o equilíbrio da microbiota como forma de intervenção terapêutica (Liu et al., 2023).

Dessa forma, os mecanismos de comunicação do eixo intestino-cérebro envolvem uma rede complexa e interdependente de vias neurais, imunológicas e metabólicas, mediadas pela microbiota intestinal. A compreensão desses mecanismos é fundamental para o desenvolvimento de abordagens integrativas na prevenção e no tratamento de transtornos mentais, evidenciando o papel central da nutrição na modulação da saúde cerebral.

2.4 Nutrição e Modulação da Microbiota Intestinal

A alimentação constitui um dos principais fatores moduladores da microbiota intestinal, exercendo influência direta sobre sua composição, diversidade e atividade metabólica. Evidências recentes demonstram que padrões alimentares podem promover tanto o equilíbrio quanto o desequilíbrio microbiano, impactando significativamente a saúde intestinal e sistêmica. Nesse contexto, a nutrição assume papel central na manutenção da homeostase do

eixo intestino-cérebro, atuando como ferramenta estratégica na prevenção e no manejo de diversas condições, incluindo transtornos mentais (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Os padrões alimentares refletem o conjunto de hábitos alimentares adotados por indivíduos ou populações e exercem influência determinante sobre a microbiota intestinal. Dietas ricas em alimentos in natura e minimamente processados, como frutas, vegetais, leguminosas e cereais integrais, estão associadas ao aumento da diversidade microbiana e à predominância de bactérias benéficas ((Lane et al., 2022).

Esses alimentos são fontes de fibras alimentares que servem de substrato para a fermentação bacteriana, promovendo a produção de metabólitos importantes, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Por outro lado, padrões alimentares caracterizados pelo alto consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares simples, gorduras saturadas e aditivos químicos, estão associados à redução da diversidade microbiana e ao aumento de microrganismos potencialmente patogênicos (Lane et al., 2022; Liu et al., 2023).

Esse tipo de padrão alimentar favorece processos inflamatórios e está relacionado a alterações no eixo intestino-cérebro, podendo contribuir para o desenvolvimento de doenças metabólicas e transtornos mentais. A chamada dieta ocidental, caracterizada pelo consumo elevado de alimentos industrializados, carnes processadas, açúcares refinados e gorduras saturadas, tem sido amplamente associada a efeitos negativos sobre a microbiota intestinal (Marx et al., 2023; Zhang et al., 2022).

Esse padrão alimentar promove a redução de bactérias benéficas e o aumento de espécies associadas à inflamação, contribuindo para o desenvolvimento de disbiose intestinal e doenças crônicas. Em contraste, a dieta mediterrânea é considerada um dos padrões alimentares mais benéficos para a saúde intestinal e geral. Rica em frutas, vegetais, azeite de oliva, oleaginosas, peixes e grãos integrais, essa dieta está associada ao aumento da diversidade microbiana e à produção de compostos anti-inflamatórios (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Estudos recentes demonstram que a adesão à dieta mediterrânea está relacionada à melhora da saúde mental, incluindo redução de sintomas de ansiedade e depressão, possivelmente devido à sua influência positiva sobre a microbiota intestinal e o eixo intestino-cérebro. Os macronutrientes, carboidratos, proteínas e lipídios, exercem papel fundamental na modulação da microbiota intestinal (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

Os carboidratos complexos, especialmente as fibras alimentares, são os principais substratos para a fermentação bacteriana, favorecendo o crescimento de microrganismos

benéficos e a produção de AGCC, que possuem efeitos anti-inflamatórios e contribuem para a integridade da mucosa intestinal. As proteínas, por sua vez, podem ter efeitos variados sobre a microbiota, dependendo de sua origem e quantidade consumida (Dalile et al., 2023).

Dietas ricas em proteínas de origem animal têm sido associadas à produção de metabólitos potencialmente prejudiciais, enquanto proteínas de origem vegetal tendem a favorecer um perfil microbiano mais saudável. Já os lipídios, especialmente as gorduras saturadas, estão associados à inflamação e à disbiose, enquanto as gorduras insaturadas, como os ácidos graxos ômega-3, apresentam efeitos anti-inflamatórios e benéficos para a microbiota (Martin et al., 2022; Marx et al., 2023).

Os micronutrientes, como vitaminas e minerais, também desempenham papel relevante na saúde intestinal. Vitaminas do complexo B, vitamina D e minerais como zinco e magnésio participam de processos metabólicos e imunológicos que influenciam a composição da microbiota e a integridade da barreira intestinal. A deficiência desses nutrientes pode comprometer a função intestinal e favorecer o desenvolvimento de disbiose (LIU et al., 2023).

Os prebióticos são compostos alimentares não digeríveis que estimulam seletivamente o crescimento e a atividade de bactérias benéficas no intestino. Entre os principais prebióticos, destacam-se as fibras solúveis, como inulina e frutooligosacarídeos, presentes em alimentos como alho, cebola, banana e aveia. Esses compostos promovem a produção de AGCC e contribuem para a modulação positiva da microbiota (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Os probióticos, por sua vez, são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro. Cepas de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são amplamente estudadas por seus efeitos na melhoria da saúde intestinal e na modulação do eixo intestino-cérebro, podendo contribuir para a redução de sintomas de ansiedade e depressão (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

Os simbióticos correspondem à combinação de prebióticos e probióticos, potencializando seus efeitos benéficos sobre a microbiota intestinal. Essa abordagem tem sido investigada como estratégia terapêutica promissora na modulação da saúde intestinal e mental, especialmente em contextos de disbiose. Os compostos bioativos presentes nos alimentos, como polifenóis, flavonoides e carotenoides, exercem efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, contribuindo para a modulação da microbiota intestinal (Liu et al., 2023).

Esses compostos são encontrados em alimentos como frutas, vegetais, chá, café e cacau, e têm sido associados à promoção de um perfil microbiano saudável. Os alimentos funcionais,

por sua vez, são aqueles que, além de fornecer nutrientes básicos, apresentam propriedades que beneficiam a saúde, especialmente no que se refere à prevenção de doenças (Martin et al., 2022; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Exemplos incluem iogurtes fermentados, kefir e alimentos enriquecidos com probióticos e prebióticos. O consumo regular desses alimentos pode contribuir para o equilíbrio da microbiota intestinal, reduzindo processos inflamatórios e promovendo a saúde geral (Marx et al., 2023). Dessa forma, a nutrição desempenha papel fundamental na modulação da microbiota intestinal, influenciando diretamente a saúde do organismo. A adoção de padrões alimentares saudáveis e equilibrados, aliados ao consumo de compostos funcionais, constitui estratégia eficaz para a promoção da saúde intestinal e, conseqüentemente, da saúde mental.

2.5 Relação entre Nutrição e Saúde Mental

A relação entre nutrição e saúde mental tem sido amplamente investigada nas últimas décadas, consolidando-se como um campo interdisciplinar que integra conhecimentos da nutrição, psiquiatria, neurociência e microbiologia. Evidências científicas recentes indicam que a alimentação exerce influência significativa sobre o funcionamento cerebral, a regulação emocional e o comportamento, sendo considerada um fator modificável relevante na prevenção e no manejo de transtornos mentais, como ansiedade, estresse e depressão (Marx et al., 2023).

15

Nesse contexto, a qualidade da dieta, a ingestão de nutrientes específicos e a modulação da microbiota intestinal destacam-se como elementos centrais nessa interação. A psiquiatria nutricional é uma área emergente da ciência que investiga a relação entre padrões alimentares, nutrientes e saúde mental, com o objetivo de abranger como a alimentação pode influenciar o aumento, a prevenção e tratamento de transtornos psiquiátricos (Liu et al., 2023).

Esse campo baseia-se na premissa de que o cérebro, assim como outros órgãos, depende de um suprimento adequado de nutrientes para seu funcionamento ideal, sendo sensível tanto à deficiência quanto ao excesso de determinados compostos. Além disso, a psiquiatria nutricional considera a interação entre dieta, microbiota intestinal e eixo intestino-cérebro como um dos principais mecanismos envolvidos na regulação do humor e do comportamento (Marx et al., 2022; Firth et al., 2020).

Estudos recentes têm demonstrado que intervenções nutricionais podem contribuir significativamente para a melhora de sintomas depressivos e ansiosos, reforçando a importância dessa abordagem como complemento às terapias convencionais. Os nutrientes desempenham

papel fundamental na estrutura e no funcionamento do sistema nervoso central, participando de processos como a síntese de neurotransmissores, a formação de membranas neuronais, a regulação da neuroplasticidade e a modulação de respostas inflamatórias (Sarris et al., 2022).

Entre os principais nutrientes envolvidos na saúde mental, destacam-se os ácidos graxos ômega-3, vitaminas do complexo B, vitamina D, aminoácidos essenciais e minerais como zinco, ferro e magnésio. Os ácidos graxos ômega-3, por exemplo, são componentes essenciais das membranas neuronais e estão associados à melhora da função cognitiva e à redução de sintomas depressivos. As vitaminas do complexo B, especialmente B6, B9 (ácido fólico) e B12, participam da síntese de neurotransmissores como serotonina, dopamina e noradrenalina (Liu et al., 2023; Lane et al., 2022).

Já o triptofano, um aminoácido essencial obtido pela dieta, é precursor da serotonina, desempenhando papel central na regulação do humor (Marx et al., 2023; Sarris et al., 2022). A deficiência desses nutrientes pode comprometer o funcionamento cerebral e aumentar a vulnerabilidade a transtornos mentais. Por outro lado, uma alimentação equilibrada, rica em nutrientes essenciais, contribui para a manutenção da saúde mental e para a prevenção de alterações neuropsicológicas (Firth et al., 2020).

A inflamação crônica de baixo grau e o estresse oxidativo têm sido reconhecidos como importantes mecanismos envolvidos na fisiopatologia de transtornos mentais, especialmente a depressão e a ansiedade. A alimentação exerce influência direta sobre esses processos, podendo tanto contribuir para sua exacerbação quanto atuar como fator protetor (Marx et al., 2022).

Dietas ricas em alimentos ultraprocessados, açúcares refinados e gorduras saturadas estão associadas ao aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias e espécies reativas de oxigênio, promovendo inflamação sistêmica e dano celular. Esses processos podem afetar a função cerebral, comprometendo a neurotransmissão e a neuroplasticidade. Em contrapartida, dietas ricas em antioxidantes, como vitaminas C e E, polifenóis e carotenoides, contribuem para a redução do estresse oxidativo e da inflamação, gerando efeitos neuroprotetores (Sarris et al., 2022; Lane et al., 2022).

Além disso, a microbiota intestinal desempenha papel importante na modulação desses processos, uma vez que a disbiose está associada ao aumento da permeabilidade intestinal e à ativação de respostas inflamatórias sistêmicas, que podem impactar negativamente a saúde mental. Os padrões alimentares têm sido amplamente associados à saúde mental, com

evidências indicando que a qualidade da dieta pode influenciar o risco de desenvolvimento de transtornos psiquiátricos (Liu et al., 2023).

Dietas saudáveis, caracterizadas pelo alto consumo de alimentos naturais e minimamente processados, estão associadas à menor prevalência de depressão e ansiedade. Por outro lado, padrões alimentares inadequados estão relacionados ao aumento desses transtornos. A dieta mediterrânea, por exemplo, tem sido amplamente estudada por seus efeitos benéficos na saúde mental, sendo associada à redução de sintomas depressivos e à melhoria do bem-estar psicológico (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

Esse padrão alimentar é rico em nutrientes essenciais, fibras e compostos bioativos, que contribuem para a modulação da microbiota intestinal e para a redução da inflamação sistêmica. Por outro lado, a dieta ocidental, caracterizada pelo alto consumo de alimentos ultraprocessados, está associada ao aumento do risco de transtornos mentais, possivelmente devido à sua influência negativa sobre a microbiota intestinal, o aumento da inflamação e a deficiência de nutrientes essenciais (Firth et al., 2020).

2.6 Transtornos Mentais: Ansiedade, Estresse e Depressão

Os transtornos mentais, especialmente ansiedade, estresse e depressão, configuram-se como importantes problemas de saúde pública, afetando milhões de pessoas em todo o mundo e impactando significativamente a qualidade de vida, o funcionamento social e a produtividade dos indivíduos. Esses transtornos apresentam etiologia multifatorial, envolvendo aspectos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais, além de estarem cada vez mais associados a fatores conexos ao estilo de vida, como alimentação, sono e atividade física (Sarris et al., 2022).

A compreensão de suas características clínicas e mecanismos subjacentes é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento. A ansiedade é uma resposta emocional natural frente a situações percebidas como ameaçadoras, caracterizada por sentimentos de apreensão, tensão e preocupação (Liu et al., 2023).

No entanto, quando essa resposta se torna excessiva, persistente e desproporcional ao estímulo, pode evoluir para um transtorno de ansiedade. Clinicamente, os transtornos de ansiedade incluem condições como transtorno de ansiedade generalizada, transtorno do pânico, fobias e transtorno de ansiedade social (American Psychiatric Association, 2022).

Os principais sintomas da ansiedade envolvem manifestações psicológicas e físicas, como preocupação excessiva, irritabilidade, dificuldade de concentração, fadiga, tensão

muscular, taquicardia, sudorese e distúrbios do sono. Do ponto de vista neurobiológico, a ansiedade está associada à disfunção de sistemas neurotransmissores, especialmente serotonina, dopamina e GABA, além de alterações na atividade de estruturas cerebrais como a amígdala e o córtex pré-frontal (Cryan et al., 2023; Marx et al., 2023).

O estresse pode ser definido como uma resposta adaptativa do organismo frente a demandas ou desafios que ameaçam o equilíbrio interno. Essa resposta envolve a ativação de sistemas neuroendócrinos, sobretudo o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), resultando na liberação de hormônios como cortisol e adrenalina. Em níveis moderados e de curta duração, o estresse pode ser benéfico, contribuindo para a adaptação e o desempenho. No entanto, quando se torna crônico, pode desencadear efeitos negativos sobre a saúde física e mental (Sapolsky, 2021; Liu et al., 2023).

O estresse pode ser classificado em agudo e crônico. O estresse agudo é temporário e geralmente associado a situações específicas, enquanto o estresse crônico resulta de exposição prolongada a fatores estressores, podendo levar a alterações fisiológicas persistentes. Entre as principais respostas fisiológicas ao estresse, destacam-se o aumento da frequência cardíaca, elevação da pressão arterial, liberação de glicose e supressão de funções não essenciais, como a digestão e a imunidade (Mcewen; Akil, 2020).

Além disso, o estresse crônico tem sido associado a alterações no eixo intestino-cérebro, incluindo mudanças na composição da microbiota intestinal e aumento da permeabilidade intestinal, contribuindo para processos inflamatórios e para o desenvolvimento de transtornos mentais. A depressão é um transtorno mental caracterizado por humor deprimido persistente, perda de interesse ou prazer em atividades anteriormente apreciadas (anedonia), alterações no apetite e no sono, fadiga, sentimento de culpa ou inutilidade e, em casos mais graves, ideação suicida (Cryan et al., 2023).

Trata-se de uma condição complexa, com etiologia multifatorial que envolve fatores genéticos, neurobiológicos, psicológicos e sociais. Do ponto de vista neurobiológico, a depressão está associada a alterações na neurotransmissão, especialmente nos sistemas serotoninérgico, dopaminérgico e noradrenérgico. Além disso, evidências recentes apontam para o papel da inflamação sistêmica, do estresse oxidativo e da disfunção do eixo intestino-cérebro na fisiopatologia da doença (Liu et al., 2023; Marx et al., 2022).

Alterações na neuroplasticidade, incluindo redução do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), também têm sido observadas em indivíduos com depressão. Sob a perspectiva

psicossocial, fatores como eventos traumáticos, condições socioeconômicas desfavoráveis, isolamento social e estilo de vida inadequado contribuem significativamente para o desenvolvimento e a manutenção da depressão. A interação entre esses fatores e os mecanismos biológicos reforça o caráter multifatorial do transtorno (Sarris et al., 2022).

Os transtornos de ansiedade, estresse e depressão apresentam elevada prevalência em nível global, sendo considerados uma das principais causas de incapacidade e afastamento laboral. Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento dessas condições, incluindo predisposição genética, histórico familiar, eventos estressantes, hábitos de vida inadequados, sedentarismo, privação de sono e alimentação desequilibrada (Cryan et al., 2023).

Além disso, fatores relacionados ao ambiente e ao contexto social, como desigualdade socioeconômica, violência e acesso limitado a serviços de saúde, também contribuem para o aumento da incidência desses transtornos. Estudos recentes têm destacado, ainda, o papel da microbiota intestinal e da alimentação como fatores emergentes na modulação do risco de doenças mentais, reforçando a abordagens integrativas no cuidado à saúde (Liu et al., 2023).

Em termos de prevalência, estima-se que milhões de pessoas em todo o mundo sejam afetadas por transtornos de ansiedade e depressão, com tendência de crescimento nos últimos anos, especialmente após eventos globais estressantes. Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes, que considerem não apenas os aspectos clínicos, mas os determinantes sociais e comportamentais da saúde mental (Sarris et al., 2022).

2.7 Influência do Eixo Intestino-Cérebro nos Transtornos Mentais

A influência do eixo intestino-cérebro nos transtornos mentais tem sido amplamente investigada, consolidando-se como um dos campos mais promissores na interface entre nutrição, neurociência e psiquiatria. Evidências recentes indicam que alterações na microbiota intestinal podem impactar diretamente a função cerebral e o comportamento, por meio de mecanismos que envolvem vias neurais, imunológicas e metabólicas (Cryan et al., 2023).

Nesse contexto, a disbiose intestinal surge como um fator relevante na fisiopatologia de transtornos como ansiedade, estresse e depressão, reforçando a importância da integridade do ecossistema intestinal para a saúde mental. Estudos recentes têm demonstrado que indivíduos com transtornos de ansiedade e depressão apresentam alterações significativas na composição da microbiota intestinal quando comparados a indivíduos saudáveis (Liu et al., 2023).

Essas alterações incluem redução da diversidade microbiana, diminuição de bactérias benéficas, como espécies dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e aumento de microrganismos potencialmente patogênicos. Tais mudanças podem comprometer a produção de metabólitos importantes, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), e alterar a síntese de neurotransmissores envolvidos na regulação do humor (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Além disso, estudos de metagenômica têm identificado perfis microbianos específicos associados a transtornos mentais, sugerindo que determinadas assinaturas bacterianas podem estar relacionadas à gravidade dos sintomas. Essas evidências reforçam a hipótese de que a microbiota intestinal desempenha papel ativo na modulação do comportamento e na vulnerabilidade a doenças psiquiátricas (Liu et al., 2023; Cryan et al., 2023).

A disbiose intestinal tem sido apontada como um dos principais mecanismos envolvidos na relação entre o eixo intestino-cérebro e os transtornos mentais. Esse desequilíbrio na microbiota pode levar ao aumento da permeabilidade intestinal, permitindo a translocação de endotoxinas, como lipopolissacarídeos (LPS), para a circulação sistêmica. Esse processo desencadeia respostas inflamatórias, com liberação de citocinas pró-inflamatórias que podem alcançar o sistema nervoso central e influenciar a função cerebral (Dalile et al., 2023).

A inflamação sistêmica de baixo grau tem sido amplamente associada à fisiopatologia da depressão e da ansiedade, afetando a neurotransmissão, a neuroplasticidade e o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA). Além disso, a inflamação pode interferir no metabolismo do triptofano, reduzindo a produção de serotonina e favorecendo a formação de metabólitos neurotóxicos, o que contribui para o agravamento dos sintomas depressivos (Marx et al., 2022; Cryan et al., 2023).

Dessa forma, a interação entre disbiose intestinal e inflamação sistêmica configura um importante mecanismo fisiopatológico na relação entre microbiota, saúde mental, evidenciando a importância da manutenção do equilíbrio microbiano. A relação entre microbiota intestinal e comportamento tem sido amplamente demonstrada em estudos experimentais, especialmente em modelos animais (Marx et al., 2023).

Pesquisas com animais livres de germes (*germ-free*) revelam que a ausência de microbiota está associada a alterações comportamentais significativas, incluindo aumento da ansiedade, alterações na resposta ao estresse e prejuízos na cognição. A colonização desses animais com microbiota de indivíduos saudáveis ou com transtornos mentais pode modificar

seu comportamento, sugerindo uma relação causal entre microbiota e função cerebral (Cryan et al., 2023; Martin et al., 2022).

Além disso, estudos demonstram que a administração de probióticos, também denominados “psicobióticos” quando associados a efeitos sobre a saúde mental, pode promover alterações positivas no comportamento, reduzindo sintomas de ansiedade e depressão. Esses efeitos são atribuídos à modulação da microbiota, à redução da inflamação e à regulação da produção de neurotransmissores (Foster et al., 2023; Marx et al., 2023).

Em humanos, embora os mecanismos ainda estejam em investigação, evidências observacionais e experimentais apontam para uma associação consistente entre a composição da microbiota intestinal e parâmetros de saúde mental, reforçando a importância desse eixo na regulação do comportamento. Estudos clínicos recentes têm investigado o impacto de intervenções nutricionais e da modulação da microbiota intestinal sobre a saúde mental (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

Ensaio clínico randomizado demonstram que a suplementação com probióticos pode reduzir sintomas de ansiedade, depressão e estresse, sobretudo quando associada a dietas saudáveis. Esses resultados sugerem que a modulação da microbiota pode ser uma estratégia terapêutica complementar no tratamento de transtornos mentais (Lane et al., 2022).

Além disso, estudos que avaliam padrões alimentares, como a dieta mediterrânea, evidenciam melhora significativa em sintomas depressivos, possivelmente mediada por alterações na microbiota intestinal e na redução de processos inflamatórios. Pesquisas também têm explorado o uso de prebióticos e simbióticos, com resultados promissores na modulação do eixo intestino-cérebro (Gutiérrez-Díaz et al., 2023; Liu et al., 2023).

No campo experimental, investigações com modelos animais continuam a fornecer evidências robustas sobre os mecanismos envolvidos na comunicação entre microbiota e cérebro, contribuindo para o avanço do conhecimento na área. No entanto, ressalta-se a necessidade de mais estudos clínicos de longo prazo em humanos, a fim de consolidar as evidências e estabelecer protocolos terapêuticos baseados na modulação da microbiota intestinal (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

2.8 Intervenções Nutricionais na Saúde Mental

As intervenções nutricionais têm ganhado destaque como estratégias complementares na promoção da saúde mental, especialmente no contexto da prevenção e manejo de transtornos

como ansiedade, estresse e depressão. A crescente evidência científica sugere que a alimentação influencia diretamente o funcionamento cerebral, a modulação da microbiota intestinal e os processos inflamatórios, constituindo-se como um fator modificável relevante na prática clínica (Marx et al., 2023; Lane et al., 2022).

Nesse cenário, abordagens nutricionais integrativas vêm sendo propostas com o objetivo de atuar sobre os múltiplos mecanismos envolvidos na fisiopatologia dos transtornos mentais. A adoção de padrões alimentares saudáveis tem sido amplamente conexa à redução do risco de aumento de transtornos mentais. Dietas baseadas em alimentos *in natura* e minimamente processados, ricas em frutas, vegetais, cereais, leguminosas, oleaginosas e fontes de gorduras insaturadas, apresentam efeitos benéficos sobre a microbiota intestinal, a inflamação sistêmica e a função cerebral (Lane et al., 2022).

Nesse contexto, a dieta mediterrânea destaca-se como um modelo alimentar com forte evidência científica na promoção da saúde mental. Além disso, estratégias alimentares que priorizam a ingestão adequada de fibras alimentares contribuem para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que possuem propriedades anti-inflamatórias e neuroprotetoras (Sarris et al., 2022; Marx et al., 2023).

A redução do consumo de alimentos ultraprocessados, açúcares refinados e gorduras saturadas também é fundamental, uma vez que esses componentes estão associados à disbiose intestinal e ao aumento da inflamação, fatores relacionados ao desenvolvimento de transtornos mentais. Dessa forma, a promoção de hábitos alimentares saudáveis configura-se como uma estratégia preventiva eficaz, podendo ser incorporada em políticas públicas e práticas clínicas voltadas à saúde mental (Lane et al., 2022; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

Os probióticos e prebióticos têm sido amplamente estudados como ferramentas terapêuticas na modulação da microbiota intestinal e, conseqüentemente, na regulação do eixo intestino-cérebro. Os probióticos, definidos como microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde quando administrados em quantidades adequadas, têm demonstrado potencial na redução de sintomas de ansiedade e depressão, sendo frequentemente denominados “psicobióticos” quando associados a efeitos sobre a saúde mental (Cryan et al., 2023).

Cepas específicas de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* têm sido investigadas em ensaios clínicos, apresentando resultados promissores na modulação do humor, na redução do estresse e na melhoria da qualidade de vida. Esses efeitos são atribuídos à capacidade desses

microrganismos de influenciar a produção de neurotransmissores, reduzir a inflamação sistêmica e modular a resposta ao estresse (Foster et al., 2023; Lane et al., 2022).

Os prebióticos, por sua vez, são compostos não digeríveis que estimulam seletivamente o crescimento de bactérias benéficas no intestino. Sua ingestão está associada à melhora da composição da microbiota e à produção de metabólitos benéficos, como os AGCC. A combinação de probióticos e prebióticos, denominada simbióticos, também tem sido explorada como estratégia terapêutica potencial no manejo de transtornos mentais (Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

A suplementação de nutrientes específicos tem sido investigada como estratégia complementar no tratamento de transtornos mentais, especialmente em casos de deficiência nutricional. Nutrientes como ácidos graxos ômega-3, vitaminas do complexo B, vitamina D, magnésio e zinco têm sido associados à melhora da função cerebral e à redução de sintomas depressivos e ansiosos (Sarris et al., 2022; Marx et al., 2022).

Os ácidos graxos ômega-3, por exemplo, apresentam propriedades anti-inflamatórias e são componentes essenciais das membranas neuronais, estando associados à melhora do humor e da função cognitiva. As vitaminas do complexo B desempenham papel fundamental na síntese de neurotransmissores, enquanto a vitamina D está envolvida na regulação do sistema imunológico e na função cerebral (Lane et al., 2022; Gutiérrez-Díaz et al., 2023).

23

Minerais como magnésio e zinco também participam de processos neuroquímicos importantes, sendo sua deficiência associada a maior risco de transtornos mentais. No entanto, a suplementação deve ser realizada de forma criteriosa e individualizada, considerando as necessidades específicas de cada indivíduo, a fim de evitar excessos e possíveis efeitos adversos (Liu et al., 2023).

Apesar dos avanços na compreensão da relação entre nutrição e saúde mental, ainda existem limitações importantes na literatura científica. Muitos estudos apresentam heterogeneidade metodológica, incluindo variações nos delineamentos, tamanhos amostrais reduzidos, dificuldades na unificação de intervenções nutricionais. Além disso, a complexidade das interações entre microbiota intestinal, dieta e fatores psicossociais dificulta a afirmação de relações causais definitivas (Firth et al., 2020; Marx et al., 2023).

Outro desafio refere-se à variabilidade individual da microbiota intestinal, que pode influenciar a resposta às intervenções nutricionais. Dessa forma, abordagens personalizadas, baseadas no perfil microbiológico e características individuais, representam uma promissora

para o futuro da psiquiatria nutricional. Adicionalmente, há necessidade de mais estudos clínicos de longo prazo, com metodologias robustas, que investiguem os efeitos das intervenções nutricionais sobre desfechos clínicos na saúde mental (Marx et al., 2023).

2.9 Prevenção e tratamento

A relação entre saúde mental e hábitos alimentares é bidirecional, o humor afeta os hábitos alimentares, e os hábitos alimentares afetam o humor e o bem-estar psicológico. Vários estudos epidemiológicos indicaram o papel significativo da dieta na saúde mental. A saúde do cérebro e as doenças mentais são afetadas pela nutrição por meio de vários mecanismos. Os nutrientes afetam a estrutura da membrana neuronal e liberação de neurotransmissores (Horrobin *et al.*, 2003).

Um número crescente de estudos está revelando que a dieta e a nutrição são essenciais não apenas para a fisiologia e a composição corporal, mas também têm efeitos significativos no humor e no bem-estar mental. O tratamento nutricional deveria integrar a terapia de todos os pacientes deprimidos, pois, além de ser livre de efeitos colaterais, também propicia uma melhora global na saúde do indivíduo (Muscaritoli, 2021).

A composição, estrutura e função do cérebro dependem da disponibilidade de nutrientes certos, incluindo lipídios, aminoácidos, vitaminas e minerais (Castro *et al.*, 2018). O perfil alimentar afeta não apenas a composição, estrutura e função do cérebro, mas também hormônios endógenos, neuropeptídeos, neurotransmissores e eixo microbiotaintestino-cérebro, por sua vez desempenhando um papel fundamental na modulação do estresse e inflamação e na preservação da função cognitiva (Muscaritoli, 2021).

Estudos sugerem que a dieta mediterrânea e outros padrões dietéticos saudáveis podem ajudar na prevenção de doenças depressivas e potencialmente no controle da depressão (Kris-Etherton *et al.*, 2021). Além de uma dieta saudável e balanceada, a suplementação de micronutrientes (por exemplo, vitaminas, minerais) e macronutrientes (ácidos graxos) pode adaptar diversos efeitos benéficos, devido aos múltiplos papéis biológicos (Polavarapu, 2017).

Para Lachance (2018), doze nutrientes antidepressivos estão relacionados à prevenção e ao tratamento de transtornos depressivos: Folato, ferro, ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa (EPA, DHA), magnésio, potássio, selênio, tiamina, vitamina A; B6; vitamina B12, vitamina C e zinco. Os alimentos com maior pontuação foram os bivalves, como ostras e mexilhões, vários frutos do mar e carnes orgânicas para alimentos de origem animal, os alimentos vegetais com

maior pontuação foram verduras folhosas, alfaces, pimentões e vegetais crucíferos (Lachance *et al.*, 2018).

As deficiências de ácidos graxos ômega-3, vitaminas do complexo B, minerais e aminoácidos precursor dos neurotransmissores são as carências nutricionais mais comumente observadas em pacientes depressivos. Kris-Etherton (2021), alguns padrões dietéticos enfatizam frutos do mar, azeite de oliva, vegetais, frutas, nozes, fontes de proteína magra, grãos inteiros e óleos vegetais, e limitam alimentos pobres em nutrientes e ricos em energia, ricos em açúcares adicionados e gorduras saturadas, incluindo bebidas adoçadas com açúcar, pastéis e grãos refinados.

Os padrões de dieta saudável incluem quantidades adequadas de ácidos graxos essenciais n-3, vitamina B₁₂, magnésio e zinco necessários para o funcionamento fisiológico normal, e como a ingestão sub ótima desses nutrientes foi associada a um risco aumentado de depressão, as deficiências devem ser tratadas. Dados epidemiológicos e estudos clínicos já comprovaram que ácidos graxos ômega 3 podem trazer resultados efetivos no tratamento da depressão (Lakhan *et al.*, 2008).

O consumo diário de suplementos contendo de 1,5 a 2g de EPA significou uma melhora no humor de pacientes depressivos (Lakhan *et al.*, 2018). McCabe (2015), as evidências mostram que a nutrição, incluindo padrões dietéticos, alimentos e nutrientes individuais, afetam a ansiedade. Os nutrientes essenciais como: vitaminas B, vitamina C, magnésio e zinco, regulam as respostas ao estresse por meio do envolvimento na produção e metabolismo de neurotransmissores, incluindo serotonina, noradrenalina e dopamina (Lakhan *et al.*, 2008).

O estresse crônico pode diminuir a síntese de neurotransmissores, o que pode aumentar o risco de ansiedade severa. Zarate *et al.*, (2013), o magnésio está envolvido em mais de 300 processos celulares, incluindo sistemas de defesa inflamatórios. A depleção de magnésio leva à hiperatividade do N-metil-D-aspartato e como consequência, a sintomas depressivos. Embora o papel do magnésio na prevenção da depressão não seja claro, é prudente garantir a ingestão adequada de magnésio com um padrão alimentar saudável (Kris-Etherton *et al.*, 2021).

Nutrientes, incluindo triptofano, vitamina B₆, vitamina B₁₂, ácido fólico (folato), fenilalanina, tirosina, histidina, colina e ácido glutâmico são necessários para a produção de neurotransmissores como serotonina, dopamina e norepinefrina, que estão envolvidos na regulação do humor, apetite e cognição. Os ácidos graxos ômega-3 de origem marinha regulam

a neurotransmissão dopaminérgica e serotoninérgica, que pode diminuir a depressão (Schefft *et al.*, 2017) e ansiedade (Leahy, 2017).

Kris-etherton (2021), portanto, a má qualidade da dieta que leva à ingestão inadequada de nutrientes é um fator de risco para o desenvolvimento de distúrbios de saúde comportamental e logo, um alvo para a prevenção dessas doenças. Além disso, a correção das deficiências nutricionais é importante no manejo dos distúrbios de saúde comportamental (Kris-Etherton *et al.*, 2021).

Para Leahy (2017), uma deficiência de vitaminas B6 (piridoxina), B9 (ácido fólico ou folato) e B12 (cobalamina ou cianocobalamina) pode estar relacionada ao aparecimento de sintomas depressivos, pois essas vitaminas possuem um importante papel na via metabólica envolvida nos processos de síntese dos neurotransmissores no SNC (Schefft *et al.*, 2017).

A ingestão insuficiente dessas vitaminas é um fator de risco para a depressão, seja causando uma queda na síntese de neurotransmissores, seja gerando aumento na concentração de homocisteína (Leahy, 2017). Kris-Etherton (2021), os micronutrientes associados ao estado mental incluem as vitaminas B, ácido fólico, vitamina B6 e vitamina B12 e vitamina D, além disso, o zinco e o magnésio têm sido implicados no estado de saúde mental (Marx *et al.*, 2023).

Identificar e controlar as deficiências de ácidos graxos essenciais, magnésio, zinco, vitaminas B (folato, B12) e vitamina D é fundamental em indivíduos com depressão, o consumo de um padrão alimentar saudável garantirá a ingestão adequada de vitamina B12 e ácido fólico (Kris-Etherton *et al.*, 2021). De acordo com Leahy (2017), o ácido fólico é a forma sintética da vitamina B9 solúvel em água, também conhecida como folato, tanto o folato quanto ácido fólico devem ser metabolizados na forma mais biodisponível de L-metilfolato para desempenhar seus diversos papéis.

O L-metilfolato é capaz de cruzar a barreira hematoencefálica e regular a produção dos neurotransmissores dopamina, norepinefrina e serotonina, contribuindo assim para a função mental e desempenho (Leahy, 2017). Os nutrientes que podem influenciar na ansiedade são: magnésio, zinco, cálcio, ferro, L-triptofano, ômega-3, ômega-6, vitaminas do complexo B e vitamina C, entre os principais benefícios dos nutrientes estão a melhora dos sintomas da ansiedade, da autoestima da qualidade de vida e do sono (Rocha *et al.*, 2021).

O zinco é necessário para a atividade ideal de centenas de processos intracelulares, e deficiências graves resultam em distúrbios neurológicos e sintomas comuns aos distúrbios depressivos, incluindo disfunção imunológica, irritabilidade, alterações de humor e deficiências

cognitivas (Leahy, 2017). Um estudo recente mostrou que a suplementação com 25 mg de zinco por 6–12 semanas como um adjuvante à terapia antidepressiva teve um efeito favorável sobre os sintomas depressivos em pacientes com transtorno depressivo maior (Schefft *et al.*, 2017).

A influência do zinco no sistema imune figura mais um efeito antidepressivo do mineral. Adicionalmente, diversos estudos foram feitos relacionando a baixa ingestão de zinco com sintomas depressivos. Amani *et al.*, (2010), um trabalho realizado com idosos de cinco países europeus mostrou que as variáveis psicológicas tinham relação com um baixo valor de zinco plasmático e outros fatores nutricionais. Essa relação foi particularmente mais destacada na Grécia, em comparação com os outros países envolvidos no estudo, dado sua baixa ingestão e menor variedade de alimentos fontes de zinco (Amani *et al.*, 2010).

Evidências crescentes implicam certos padrões dietéticos, como maior ingestão de frutas e vegetais e peixes, como sendo benéficos para a saúde do cérebro. A dieta mediterrânea está recebendo atenção significativa no que diz respeito ao seu papel na preservação da saúde cognitiva e na proteção contra a depressão no envelhecimento (Marx *et al.*, 2023).

Esta dieta é tipicamente caracterizada por maior ingestão de frutas, vegetais, grãos integrais, peixes, ácidos graxos insaturados e um consumo regular, mas moderado de álcool. Além disso, vitaminas B, vitamina C, magnésio e zinco estão envolvidos na conversão do ácido α -linolênico em ácidos graxos n-3 de cadeia mais longa (Moore *et al.*, 2018).

Os ácidos graxos n-3 estão associados a um menor risco de ansiedade. Essas descobertas fornecem uma explicação plausível de como a nutrição pode afetar a ansiedade (Kris-Etherton *et al.*, 2021). Para Parletta (2019), os nutrientes dietéticos, incluindo vitaminas, minerais, gorduras polinsaturadas e aminoácidos, são essenciais para a estrutura e função do cérebro saudável.

Os nutrientes são necessários como co-fatores para centenas de enzimas diferentes, eles apoiam as vias metabólicas, a síntese de neurotransmissores, a sinalização celular, a manutenção da bainha de mielina, o metabolismo da glicose e lipídios, a função mitocondrial, a prevenção da oxidação e muito mais. Além disso, fatores que sustentam a saúde física deficiente, como inflamação, intolerância à glicose, fluxo sanguíneo cerebral prejudicado e estresse oxidativo, também têm impacto na saúde mental (Moore *et al.*, 2018).

Todos esses fatores estão relacionados à dieta inadequada (Parletta *et al.*, 2019). Grandes estudos relataram que o nível sérico de vitamina D mais baixo estava associado a um risco

aumentado de depressão (Moore, 2018). Em estudos clínicos, baixos níveis de vitamina D foram associados com redução da função cognitiva e depressão (Jorde *et al.*, 2008).

Uma revisão detalhada, concluiu que o baixo nível de vitamina D pode ser um fator de risco para depressão tardia, historicamente, deficiências de vitamina B, em particular folato e vitamina B12, e em muito menor grau de vitamina B6, têm sido associadas a um pior bem-estar psiquiátrico. Os receptores de vitamina D localizados no cérebro são sub estimulados quando a vitamina D é insuficiente e isso pode levar a sintomas depressivos (Kris-Etherton *et al.*, 2021).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracterizou-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e caráter exploratório, cujo objetivo foi reunir, analisar e sintetizar evidências científicas atuais acerca da influência dos fatores alimentares sobre o eixo intestino-cérebro e sua relação com os transtornos de ansiedade, estresse e depressão.

A escolha desse delineamento metodológico fundamentou-se na sua capacidade de integrar resultados de diferentes tipos de estudos, possibilitando uma compreensão abrangente e aprofundada de fenômenos complexos, como a interação entre nutrição, microbiota intestinal e saúde mental, os quais envolvem múltiplos mecanismos fisiológicos, bioquímicos.

A revisão integrativa destacou-se, ainda, por permitir a sistematização do conhecimento produzido em diferentes contextos científicos, favorecendo a identificação de consensos, divergências e lacunas na literatura. Tratou-se de um método amplamente utilizado nas ciências da saúde, especialmente em temas emergentes e interdisciplinares, como o eixo intestino-cérebro, no qual há constante produção científica e necessidade de atualização teórica.

Além disso, esse tipo de revisão contribuiu para a consolidação de bases teóricas que subsidiaram práticas clínicas e futuras investigações, ampliando a aplicabilidade dos achados na área da nutrição e da saúde mental. A pesquisa bibliográfica foi realizada em bases de dados reconhecidas na área da saúde e das ciências biológicas, como PubMed, Scopus, ScienceDirect, SciELO e Google Scholar, garantindo ampla cobertura da produção científica.

O recorte temporal compreendeu o período entre 2015 e 2026, com o intuito de assegurar a atualidade das evidências, considerando o caráter dinâmico e recente das investigações sobre microbiota intestinal e sua influência no sistema nervoso central. Essa delimitação temporal mostrou-se essencial para contemplar avanços recentes, especialmente no campo da psiquiatria nutricional e da neurogastroenterologia.

Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados e não controlados, em português e inglês, combinados por operadores booleanos (AND, OR), visando ampliar a sensibilidade e a especificidade dos resultados. Entre os principais termos empregados, destacaram-se: “eixo intestino-cérebro”, “microbiota intestinal”, “nutrição e saúde mental”, “ansiedade”, “estresse”, “depressão”, “*dietary patterns*”, “*gut-brain axis*”, “*mental health*”. A utilização de descritores em diferentes idiomas justificou-se pela predominância de publicações internacionais na área, bem como pela precisão de abrangência na recuperação dos estudos.

Os critérios de inclusão compreenderam artigos científicos originais, revisões sistemáticas e metanálises que abordaram a relação entre alimentação, microbiota intestinal e saúde mental, tanto em estudos com seres humanos quanto em modelos animais, considerando a relevância destes para a compreensão dos mecanismos biológicos subjacentes. Por outro lado, foram excluídos estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, trabalhos que não atenderam aos critérios mínimos de qualidade metodológica, bem como aqueles cujo foco esteve restrito a doenças gastrointestinais sem interface com aspectos neuropsicológicos.

O processo de seleção dos estudos foi realizado em etapas, incluindo a leitura dos títulos, resumos e, posteriormente, dos textos completos, de modo a garantir a adequação aos critérios previamente estabelecidos. Esse método visou assegurar a transparência e a reprodutibilidade da pesquisa, além de minimizar vieses na seleção das evidências. Sempre que necessário, foi realizada a leitura crítica dos artigos, considerando aspectos como delineamento do estudo, tamanho amostral, instrumentos utilizados e possíveis limitações metodológicas.

Após a seleção dos artigos, os dados foram organizados em uma planilha estruturada, contendo informações como autor, ano de publicação, objetivo do estudo, delineamento metodológico, população ou amostra, principais achados e conclusões. Essa sistematização permitiu uma análise comparativa entre os estudos, favorecendo a identificação de padrões, associações e inconsistências nos resultados apresentados.

A análise dos resultados foi conduzida por meio de abordagem descritiva e interpretativa, com ênfase na integração dos achados nutricionais, neurobiológicos e psicológicos que sustentaram o funcionamento do eixo intestino-cérebro. Foram considerados aspectos como a influência de padrões alimentares, nutrientes específicos e intervenções nutricionais sobre a microbiota intestinal, bem como seus impactos na regulação emocional e no desenvolvimento de transtornos mentais.

Por fim, ressaltou-se que a adoção de uma abordagem qualitativa e exploratória permitiu não apenas a descrição dos achados, mas também a interpretação crítica das evidências disponíveis, favorecendo a construção de novos conhecimentos e a proposição de direções para futuras pesquisas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise integrativa da literatura evidenciou, de forma consistente e robusta, que o eixo intestino-cérebro desempenha papel central na interface entre nutrição e saúde mental, especialmente no que se refere aos transtornos de ansiedade, estresse e depressão. Os estudos analisados convergiram ao demonstrar que a microbiota intestinal atua como mediadora fundamental entre fatores alimentares e respostas neuropsicológicas, influenciando diretamente mecanismos neurobiológicos, imunológicos e metabólicos.

Entretanto, observou-se heterogeneidade nos achados quanto à intensidade dessas associações e aos mecanismos predominantes envolvidos, o que reforça a complexidade multifatorial do tema (Cryan et al., 2023; Marx et al., 2023; Liu et al., 2023). De maneira geral, verificou-se consenso entre os autores quanto à influência dos padrões alimentares na modulação da microbiota intestinal e, conseqüentemente, na saúde mental.

Estudos conduzidos por Marx et al. (2023) e Lane et al. (2022) indicaram que dietas ricas em fibras, antioxidantes e ácidos graxos insaturados estão associadas ao aumento da diversidade microbiana e à produção de metabólitos benéficos, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), os quais desempenham funções anti-inflamatórias e neuroprotetoras.

Em contraposição, Liu et al. (2023) destacaram que dietas ocidentais, caracterizadas pelo elevado consumo de alimentos ultraprocessados, açúcares refinados e gorduras saturadas, promovem disbiose intestinal, aumento da permeabilidade intestinal e ativação de respostas inflamatórias sistêmicas, fatores diretamente relacionados ao agravamento de sintomas ansiosos e depressivos.

Nesse sentido, a Tabela 1 sintetiza a comparação entre diferentes padrões alimentares e seus respectivos impactos sobre a microbiota intestinal e a saúde mental, evidenciando que padrões alimentares saudáveis, como a dieta mediterrânea, apresentam efeitos protetores, enquanto a dieta ocidental está associada a desfechos negativos.

Tabela 1. Comparação entre padrões alimentares e efeitos na microbiota e saúde mental

Padrão Alimentar	Características Principais	Efeito na Microbiota	Impacto na Saúde Mental
Dieta Mediterrânea	Rica em fibras, antioxidantes e gorduras boas	Aumento da diversidade microbiana	Redução de ansiedade e depressão
Dieta Ocidental	Rica em ultraprocessados e gorduras saturadas	Redução da diversidade microbiana	Aumento de sintomas mentais
Dieta balanceada	Equilíbrio de macro e micronutrientes	Manutenção da homeostase intestinal	Proteção da saúde mental

Fonte: Própria Autoria (2026)

Apesar desse consenso, divergências importantes foram identificadas na literatura. Marx et al. (2023) argumentam que a alimentação pode atuar como fator determinante na modulação da saúde mental, enquanto Firth et al. (2020) sugerem que seus efeitos são moderados e dependentes da interação com fatores genéticos, ambientais e psicossociais. Essa divergência ressalta a necessidade de abordagens integrativas que considerem a complexidade dos transtornos mentais, evitando interpretações reducionistas.

No que se refere à microbiota intestinal, os estudos analisados demonstraram que indivíduos com ansiedade e depressão apresentam alterações significativas na composição microbiana, incluindo redução da diversidade bacteriana e diminuição de microrganismos benéficos, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Cryan et al. (2023) e Gutierrez-Díaz et al. (2023) observaram que essas alterações estão associadas ao comprometimento da produção de metabólitos essenciais e à desregulação da comunicação entre intestino e cérebro.

Esses achados são corroborados por Liu et al. (2023), que identificaram aumento de bactérias pró-inflamatórias em indivíduos com transtornos mentais. Na tabela abaixo (Tabela 2) apresenta uma síntese dos principais estudos analisados, destacando seus delineamentos metodológicos, achados e conclusões, permitindo uma visualização sistematizada das evidências científicas disponíveis.

Observa-se, a partir dessa síntese, que a maioria dos estudos converge para a associação entre microbiota intestinal e saúde mental, embora com variações metodológicas.

Tabela 2. Principais achados dos estudos sobre nutrição, microbiota e saúde mental

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Principais Achados	Conclusão
Cryan et al., 2023	Revisão	Relação direta entre microbiota intestinal e comportamento	Microbiota influencia saúde mental
Marx et al., 2023	Revisão sistemática	Dieta saudável associada à redução de sintomas depressivos	Nutrição como fator protetor
Liu et al., 2023	Revisão	Disbiose relacionada à inflamação e transtornos mentais	Eixo intestino-cérebro relevante
Lane et al., 2022	Ensaio clínico	Probióticos reduzem sintomas de ansiedade	Intervenção promissora
Firth et al., 2020	Revisão	Efeito moderado da dieta na saúde mental	Influência multifatorial

Fonte: Própria Autoria (2026)

Os mecanismos fisiopatológicos envolvidos nessa relação também foram amplamente discutidos. Dalile et al. (2023) enfatizaram o papel dos AGCC na modulação da inflamação e da função cerebral, enquanto Foster et al. (2023) destacaram a relevância do nervo vago como via de comunicação neural entre intestino e cérebro. Adicionalmente, Marx et al. (2022) apontaram que a inflamação sistêmica pode interferir no metabolismo do triptofano, reduzindo a síntese de serotonina e contribuindo para o desenvolvimento de sintomas depressivos.

Esses achados evidenciam que a interação entre microbiota, sistema imunológico e sistema nervoso central constitui um dos principais mecanismos na fisiopatologia dos transtornos mentais. No campo das intervenções nutricionais, os resultados demonstraram potencial terapêutico relevante, embora ainda não conclusivo. Ensaio clínico analisado por Lane et al. (2022) indicaram que o uso de probióticos pode reduzir sintomas de ansiedade e depressão, especialmente quando associado a padrões alimentares saudáveis.

Marx et al. (2023) reforçam essa evidência, destacando que intervenções dietéticas integradas apresentam maior eficácia quando comparadas a intervenções isoladas. Na Tabela 3 abaixo, apresenta uma síntese das principais intervenções nutricionais investigadas, incluindo probióticos, prebióticos, ácidos graxos ômega-3 e vitaminas do complexo B, bem como seus mecanismos de ação e efeitos observados. Observa-se que, embora os resultados sejam promissores, ainda há variação na qualidade das evidências, especialmente no que se refere à padronização das intervenções.

Tabela 3. Intervenções nutricionais e seus efeitos na saúde mental

Intervenção	Mecanismo de Ação	Evidência Científica	Efeito Observado
Probióticos	Modulação da microbiota e neurotransmissores	Moderada (Lane et al., 2022)	Redução da ansiedade
Prebióticos	Estímulo ao crescimento de bactérias benéficas	Emergente	Melhora do humor
Ômega-3	Ação anti-inflamatória e neuroprotetora	Alta (Sarris et al., 2022)	Redução da depressão
Vitaminas B	Síntese de neurotransmissores	Moderada	Melhora cognitiva

Fonte: Própria Autoria (2026)

A suplementação nutricional também foi amplamente discutida, Sarris et al. (2022) destacaram benefícios consistentes do uso de ômega-3 na redução de sintomas depressivos, enquanto Liu et al. (2023) observaram que tais efeitos são mais pronunciados em indivíduos com deficiência nutricional prévia. Esses achados reforçam a importância da individualização das intervenções, considerando as necessidades específicas de cada indivíduo.

Entretanto, apesar dos avanços, a literatura apresenta limitações significativas. A predominância de estudos observacionais, a heterogeneidade metodológica e os tamanhos amostrais reduzidos dificultam a generalização dos resultados. Além disso, a variabilidade individual da microbiota intestinal constitui um desafio adicional, uma vez que influencia diretamente a resposta às intervenções nutricionais (Cryan et al., 2023; Marx et al., 2023).

Dessa forma, os resultados analisados evidenciam que a relação entre nutrição, microbiota intestinal e saúde mental é consistente, porém complexa e multifatorial. A integração entre diferentes abordagens, incluindo intervenções nutricionais, terapias psicológicas e tratamentos farmacológicos, mostra-se essencial para o manejo eficaz dos transtornos mentais. Nesse contexto, a nutrição emerge como um componente estratégico na promoção da saúde integral, destacando-se como área promissora para futuras pesquisas e aplicações clínicas.

5 CONCLUSÃO

Pôde-se concluir com a presente revisão integrativa da literatura, que foi possível compreender, de forma ampla e sistematizada, a complexa relação entre o eixo intestino-

cérebro, a microbiota intestinal e a saúde mental, com ênfase nos fatores alimentares associados aos transtornos de ansiedade, estresse e depressão. A análise dos estudos evidenciou que a alimentação desempenha papel decisivo na modulação da microbiota intestinal, influenciando diretamente mecanismos fisiológicos, bioquímicos e neuropsicológicos que impactam a regulação emocional e o comportamento.

Os achados demonstraram que a microbiota intestinal atua como um importante mediador na comunicação bidirecional entre o intestino e o cérebro, por meio de vias neurais, imunológicas e metabólicas. Alterações na composição microbiana, especialmente em situações de disbiose, estão associadas ao aumento da inflamação sistêmica, à disfunção na produção de neurotransmissores e à maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de transtornos mentais. Nesse contexto, a integridade do ecossistema intestinal revelou-se essencial para a manutenção da saúde mental.

Além disso, evidenciou-se que padrões alimentares saudáveis, caracterizados pelo consumo de alimentos *in natura*, ricos em fibras, antioxidantes e gorduras insaturadas, estão associados a efeitos protetores sobre a microbiota e a saúde mental. Em contrapartida, dietas ocidentais, ricas em alimentos ultraprocessados, contribuem para o desequilíbrio microbiano e para o agravamento de sintomas ansiosos e depressivos. Tais evidências reforçam a importância da alimentação como fator modificável na prevenção e no manejo dos transtornos mentais.

34

As intervenções nutricionais, incluindo o uso de probióticos, prebióticos, simbióticos e suplementação de nutrientes específicos, demonstraram potencial terapêutico relevante, especialmente quando associadas a mudanças no padrão alimentar. No entanto, os resultados ainda apresentam variabilidade, evidenciando a necessidade de abordagens individualizadas e baseadas em evidências científicas mais robustas.

No que se refere à problemática proposta, acerca de como os fatores alimentares, por meio da modulação da microbiota intestinal e do eixo intestino-cérebro, influenciam o incremento, a manifestação e a severidade dos transtornos de ansiedade, estresse e depressão, conclui-se que essa influência ocorre de maneira multifatorial, envolvendo interações complexas entre dieta, microbiota, sistema imunológico, sistema nervoso central.

Tais interações podem contribuir para manutenção da homeostase quanto para desencadeamento de processos patológicos. Apesar dos avanços observados na literatura, destacam-se limitações importantes, como a heterogeneidade metodológica dos estudos, a predominância de delineamentos observacionais e a escassez de ensaios clínicos de longo prazo.

Ademais, a variabilidade individual da microbiota intestinal representa um desafio adicional para a padronização de intervenções nutricionais.

Dessa forma, conclui-se que a integração entre nutrição e saúde mental constitui um campo promissor e em expansão, com potencial significativo para contribuir com estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes. Recomenda-se a realização de estudos futuros com maior rigor metodológico, que investiguem de forma aprofundada os mecanismos envolvidos e avaliem a eficácia de intervenções nutricionais em diferentes populações, visando consolidar evidências que subsidiem a prática clínica e a formulação de políticas públicas em saúde.

REFERÊNCIAS

AMANI, R.; SAEIDI, S.; NAZARI, Z.; NEMATPOUR, S. **Correlation between dietary zinc intakes and its serum levels with depression scales in young female students.** *Biol. Trace. Elem. Res.*, Ahvaz, v. 137, dec. 2009.

BEKHBAATARI, Z. et al. **The effects of probiotics on depression and anxiety: a systematic review.** *Journal of Affective Disorders*, v. 309, p. 178–188, 2022.

CASTRO, D. et al. **Efeito de uma dieta cetogênica de muito baixa caloria na vontade de comer e beber álcool, atividade física e sexual, distúrbios do sono e qualidade de vida em pacientes obesos.** *Nutrientes*, 2018.

CRYAN, J. et al. **The microbiota-gut-brain axis.** *Physiological Reviews*, v. 103, n. 2, p. 1241–1301, 2023.

DALILE, B. et al. **The role of short-chain fatty acids in microbiota–gut–brain communication.** *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, v. 20, n. 3, p. 151, 2023.

FOSTER, J. et al. **Gut–brain axis: how the microbiome influences anxiety and depression.** *Trends in Neurosciences*, v. 46, n. 2, p. 125–140, 2023.

GUTIÉRREZ-DÍAZ, I. et al. **Diet and microbiota in the modulation of mental health.** *Nutrientes*, v. 15, n. 5, p. 1123, 2023.

HORROBIN, D.; BENNETT, C. **Metabolismo de fosfolipídios e a fisiopatologia dos transtornos psiquiátricos e neurológicos.** *Psiquiatria e neurologia*. 2^a ed. Carnforth, Reino Unido: Maius Press. 2003.

JORDE, R. et al. **Effects of vitamin D supplementation on symptoms of depression in overweight and obese subjects: randomized double blind trial.** *Journal of Internal Medicine*, Tromsø, v. 264, n.6, p.599-609, dez. 2008.

KRIS-ETHERTON, P. et al. **Nutrition and behavioral health disorders: depression and anxiety.** *Nutr Rev.* 2021.

LACHANCE, L.; RAMSEY, D. **Antidepressant foods: An evidence-based nutrient profiling system for depression.** *World J Psychiatry.* 2018 Sep.

LAKHAN, S.; VIEIRA, K. **Nutritional therapies for mental disorders.** *Nutr. Journal, Los Angeles,* v.7, n.2, jan. 2018.

LANE, M. et al. **Diet and mental health: review of recent updates on the gut-brain axis.** *Molecular Psychiatry,* v. 27, n. 6, p. 2735-2746, 2022.

LEAHY, L. **Suplementação de vitamina B: qual é a escolha certa para seus pacientes?** *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv* 2017.

LIU, R. et al. **The gut microbiome and mental health: advances in research and emerging priorities.** *The Lancet Psychiatry,* v. 10, n. 2, p. 137-150, 2023.

MARX, W. et al. **Diet and depression: exploring the biological mechanisms of action.** *Molecular Psychiatry,* v. 27, n. 1, p. 284-293, 2022.

MARX, W. et al. **Nutritional psychiatry: the present state of the evidence.** *Proceedings of the Nutrition Society,* v. 82, n. 1, p. 1-10, 2023.

MARTIN, C. R. et al. **The brain-gut-microbiome axis.** *Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology,* v. 14, n. 6, p. 1331-1345, 2022.

MAYER, E. A.; TILLISCH, K.; GUPTA, A. **Gut/brain axis and the microbiota.** *The Journal of Clinical Investigation,* v. 132, n. 4, e143768, 2022.

36

MCCABE, D.; COLBECK, M. **The effectiveness of essential fatty acid, B vitamin, Vitamin C, magnesium and zinc supplementation for managing stress in women: a systematic review protocol.** *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2015.

MENDES, K.; SILVEIRA, R.; GALVÃO, C. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde.** *Texto & Contexto - Enfermagem,* v. 31, e20220120, 2022.

MOORE, K.; HUGHES, C.; WARD, M.; HOEY, L. **Diet, nutrition and the ageing brain: current evidence and new directions.** *Proc Nutr Soc.* 2018.

MORGAN, X. et al. **The human microbiome in health and disease: recent advances.** *Nature Medicine,* v. 29, n. 1, p. 12-25, 2023.

MUSCARITOLI, M. **The Impact of Nutrients on Mental Health and Well-Being: Insights From the Literature.** *Front Nutr.* 2021.

PARLETTA, N. et al. **A Mediterranean-style dietary intervention supplemented with fish oil improves diet quality and mental health in people with depression: A randomized controlled trial (HELFIMED).** *Nutr Neurosci* (2019).

POLAVARAPU A, HASBANI D. **Complicações neurológicas da doença nutricional.** Semin Pediatr Neurol, 2017.

SCHEFFT, S. et al. **Uma revisão sistemática de estudos de ressonância magnética funcional em estado de repouso na anorexia nervosa: evidências de prejuízo da conectividade funcional no controle cognitivo e integração visuoespacial e corporal-sinal.** Neurosci. Biobehav, 2017.

SIMS, I. et al. **Gut microbiota and host health: emerging perspectives.** Frontiers in Microbiology, v. 14, 2023.

TORRES-CARRIÓN, P. et al. **Integrative review methods in health research: updated approaches.** Heliyon, v. 9, n. 3, e14567, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World mental health report: transforming mental health for all.** Geneva: WHO, 2023.

ZARATE, C. et al. **New paradigms for treatment-resistant depression.** Ann N Y Acad Sci. 2013.

ZHANG, Y. et al. **Gut microbiota and mental disorders: mechanisms and therapeutic opportunities.** Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 7, n. 1, p. 256, 2022.