REVISTA ELETRÔNICA
Acervo MÉDICO
ISSN 2764-0485

A influência da disbiose intestinal nos transtornos de ansiedade e depressão

The influence of intestinal dysbiosis on anxiety and depressive disorders

La influencia de la disbiosis intestinal en los trastornos de ansiedad y depresión

Nathiely Carolini Gutz[1], Ana Júlia Pretto[1], Arieli Sara Hickmann[1], Gabriele da Silva Schroetter[2], Kevin Bonoto Delevati[2], Manoela Macari[1], Maria Eduarda Piran Fuhr[1], Taís Rovani Rodighero[3], Bianka Guizzo Luzzatto[4].

RESUMO

Objetivo: Analisar o impacto da disbiose intestinal na relação entre microbiota e transtornos psiquiátricos, com foco em ansiedade e depressão, investigando os mecanismos pelos quais o eixo intestino-cérebro influencia esses quadros. **Revisão bibliográfica:** A disbiose intestinal, caracterizada pela alteração na composição da microbiota, tem sido associada a distúrbios psiquiátricos, como depressão e ansiedade. O eixo intestino-cérebro, uma via de comunicação bidirecional, regula funções emocionais e cognitivas, sendo mediado por metabólitos microbianos, neurotransmissores e sinais inflamatórios. Alterações na microbiota, como a diminuição de bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta e o aumento de táxons pró-inflamatórios, têm impacto na modulação do estresse e na plasticidade neural, influenciando diretamente a expressão de sintomas psiquiátricos. **Considerações finais:** A disbiose intestinal exerce um impacto relevante na fisiopatologia dos transtornos de ansiedade e depressão, com o eixo intestino-cérebro desempenhando papel fundamental na regulação do comportamento emocional. O desequilíbrio microbiano favorece a neuroinflamação, o estresse oxidativo e a redução da neuroplasticidade, fatores essenciais para o desenvolvimento de quadros psiquiátricos. Estratégias terapêuticas, como o uso de probióticos ou prebióticos, podem ser promissoras no tratamento dessas condições, ao restaurar o equilíbrio microbiano e modular a resposta emocional.

Palavras-chave: Disbiose intestinal, Microbiota, Eixo intestino-cérebro, Ansiedade, Depressão.

ABSTRACT

Objective: To analyze the impact of intestinal dysbiosis on the relationship between the microbiota and psychiatric disorders, focusing on anxiety and depression, and investigating the mechanisms by which the gut-brain axis influences these conditions. **Literature review:** Intestinal dysbiosis, characterized by alterations in the microbiota composition, has been associated with psychiatric disorders such as depression and anxiety. The gut-brain axis, a bidirectional communication pathway, regulates emotional and cognitive functions, mediated by microbial metabolites, neurotransmitters, and inflammatory signals. Changes in the microbiota, such as a reduction in short-chain fatty acid-producing bacteria and an increase in pro-inflammatory taxa, impact stress modulation and neural plasticity, directly influencing the expression of psychiatric symptoms**.** **Final considerations:** Intestinal dysbiosis significantly affects the pathophysiology of anxiety and depression, with the gut-brain axis playing a crucial role in regulating emotional behavior. Microbial imbalance promotes

[1] Universidade do Contestado (UNC), Concórdia – SC.
[2] Universidade Feevale, Novo Hamburgo – RS.
[3] Atitus Educação, Passo Fundo – RS.
[4] Pesquisadora independente, Passo Fundo – RS.

SUBMETIDO EM: 2/2026 | **ACEITO EM: 3/2026** | **PUBLICADO EM: 5/2026**

neuroinflammation, oxidative stress, and reduced neuroplasticity, which are essential factors in the development of psychiatric disorders. Therapeutic strategies such as the use of probiotics or prebiotics may hold promise in treating these conditions by restoring microbial balance and modulating emotional responses.

Keywords: Intestinal dysbiosis, Microbiota, Gut-brain axis, Anxiety, Depression.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el impacto de la disbiosis intestinal en la relación entre la microbiota y los trastornos psiquiátricos, con énfasis en la ansiedad y la depresión, investigando los mecanismos por los cuales el eje intestino-cerebro influye en estos cuadros. **Revisión bibliográfica:** La disbiosis intestinal, caracterizada por alteraciones en la composición de la microbiota, ha sido asociada con trastornos psiquiátricos como la depresión y la ansiedad. El eje intestino-cerebro, una vía de comunicación bidireccional, regula funciones emocionales y cognitivas, mediadas por metabolitos microbianos, neurotransmisores y señales inflamatorias. Alteraciones en la microbiota, como la disminución de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta y el aumento de taxones proinflamatorios, impactan en la modulación del estrés y en la plasticidad neural, influyendo directamente en la expresión de síntomas psiquiátricos. **Consideraciones finales:** La disbiosis intestinal tiene un impacto relevante en la fisiopatología de los trastornos de ansiedad y depresión, con el eje intestino-cerebro desempeñando un papel fundamental en la regulación del comportamiento emocional. El desequilibrio microbiano favorece la neuroinflamación, el estrés oxidativo y la reducción de la neuroplasticidad, factores esenciales para el desarrollo de cuadros psiquiátricos. Estrategias terapéuticas, como el uso de probióticos o prebióticos, pueden ser prometedoras en el tratamiento de estas condiciones, al restaurar el equilibrio microbiano y modular la respuesta emocional.

Palabras clave: Disbiosis intestinal, Microbiota, Eje intestino-cerebro, Ansiedad, Depresión.

INTRODUÇÃO

A depressão e os transtornos de ansiedade configuram-se como importantes problemas de saúde pública em âmbito mundial, apresentando elevada prevalência e impacto significativo na qualidade de vida dos indivíduos. Estima-se que essas condições afetem milhões de pessoas, estando associadas a prejuízos funcionais, sociais e ocupacionais, além do aumento do risco de morbimortalidade (HESAMI Z, et al., 2025). Apesar dos avanços no diagnóstico e no tratamento farmacológico e psicoterapêutico, uma parcela expressiva dos pacientes não responde de forma satisfatória às terapias convencionais, o que evidencia a necessidade de aprofundamento na compreensão de seus mecanismos fisiopatológicos (SANADA K, et al., 2020).

Nesse contexto, estudos recentes têm destacado o papel do eixo intestino–cérebro como um sistema de comunicação bidirecional entre o trato gastrointestinal e o sistema nervoso central. Esse eixo envolve múltiplas vias, incluindo mecanismos neurais, endócrinos, imunológicos e metabólicos, permitindo a troca contínua de informações entre o intestino e o cérebro (CRYAN JF, et al., 2019; DEL VALLE CG, et al., 2023). Alterações nesse sistema têm sido associadas ao desenvolvimento e à manutenção de diversos transtornos neuropsiquiátricos, entre eles a ansiedade e a depressão, ampliando o interesse científico nesta área (SHARMA S, et al., 2022).

A microbiota intestinal exerce função central nesse processo, atuando como moduladora das interações entre o intestino e o cérebro. Composta por trilhões de microrganismos, essa comunidade microbiana participa da regulação de processos metabólicos, inflamatórios e neuroquímicos, além de influenciar a produção de neurotransmissores e metabólitos bioativos (CRYAN JF, et al., 2019). Evidências apontam que a microbiota se comunica com o sistema nervoso central por meio do nervo vago, do sistema imunológico e da liberação de substâncias como ácidos graxos de cadeia curta, serotonina e citocinas (SHARMA S, et al., 2022).

A integração entre o sistema nervoso central, o sistema imunológico e a microbiota intestinal representa um dos pilares da homeostase orgânica. A microbiota contribui para a maturação e modulação do sistema imune, regulando respostas inflamatórias e influenciando a permeabilidade intestinal (DEL VALLE CG, et al., 2023). Processos inflamatórios crônicos e disfunções imunológicas têm sido associados a alterações neuropsiquiátricas, sugerindo que desequilíbrios nesse eixo integrado podem favorecer o surgimento de sintomas ansiosos e depressivos (HESAMI Z, et al., 2025; SHARMA S, et al., 2022).

A disbiose intestinal, caracterizada pelo desequilíbrio na composição e na diversidade da microbiota, constitui um fator relevante nesse cenário. Esse distúrbio pode resultar da influência de fatores como dieta inadequada, uso de antibióticos, estresse, sedentarismo e doenças crônicas (CRYAN JF, et al., 2019). A disbiose está associada ao aumento da permeabilidade intestinal, à ativação de processos inflamatórios sistêmicos e à redução de metabólitos benéficos, contribuindo para alterações no funcionamento cerebral (SHARMA S, et al., 2022).

Entre as principais funções da microbiota intestinal, destaca-se sua atuação na modulação imunológica e neuroendócrina. A produção de neurotransmissores, como serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico, bem como a regulação de hormônios e mediadores inflamatórios, evidencia o papel da microbiota na manutenção do equilíbrio emocional (CRYAN JF, et al., 2019; SHARMA S, et al., 2022). Além disso, a influência sobre o eixo hipotálamo–hipófise–adrenal demonstra sua participação direta na resposta ao estresse, fator intimamente relacionado ao desenvolvimento de transtornos de ansiedade e depressão (SANADA K, et al., 2020).

Estudos clínicos e observacionais têm demonstrado alterações significativas na composição da microbiota em indivíduos com transtornos psiquiátricos. Reduções na diversidade bacteriana, diminuição de microrganismos produtores de ácidos graxos de cadeia curta e aumento de espécies pró-inflamatórias têm sido frequentemente relatados em pacientes com depressão e ansiedade (SANADA K, et al., 2020; BUTLER MI, et al., 2023). Essas modificações sugerem uma possível relação entre a disbiose intestinal e a gravidade dos sintomas, reforçando a relevância desse tema para a compreensão dessas condições (DEL VALLE CG, et al., 2023).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a influência da disbiose intestinal no desenvolvimento e na manifestação dos transtornos de ansiedade e depressão, investigar os mecanismos envolvidos na comunicação entre microbiota e sistema nervoso central, avaliar as principais alterações microbianas associadas a essas condições e compreender o papel do eixo intestino–cérebro como potencial alvo para estratégias terapêuticas futuras.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal corresponde a um ecossistema composto por bactérias, vírus, fungos e arqueias que colonizam o trato gastrointestinal humano e exercem papel fundamental na manutenção da saúde. Em condições de equilíbrio, denominada eubiose, essa comunidade microbiana atua na digestão e absorção de nutrientes, na proteção contra patógenos e na regulação do sistema imunológico. Evidências acumuladas nas últimas décadas demonstram que a microbiota também participa ativamente da comunicação bidirecional entre o intestino e o sistema nervoso central, estabelecida pelo eixo intestino-cérebro, influenciando funções cognitivas, emocionais e comportamentais (CRYAN JF, et al., 2019; ROGERS GB, et al., 2016).

No contexto da regulação fisiológica do organismo, os microrganismos intestinais exercem papel relevante na manutenção da homeostase metabólica, imunológica e neuroendócrina. Essa influência ocorre, entre outros mecanismos, por meio da produção de metabólitos bioativos, como os ácidos graxos de cadeia curta, além da modulação da permeabilidade intestinal e da liberação de citocinas inflamatórias. Tais processos impactam diretamente o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, responsável pela resposta ao estresse, bem como a síntese e a biodisponibilidade de neurotransmissores como serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico (GABA), substâncias centrais na regulação do humor e da ansiedade. Alterações nesses mecanismos têm sido consistentemente associadas à fisiopatologia dos transtornos depressivos e ansiosos (DINAN TG e CRYAN JF, 2020) .

Diversos fatores ambientais e comportamentais modulam a composição da microbiota intestinal ao longo da vida. A dieta ocidental, caracterizada por elevado consumo de gorduras saturadas e baixo teor de fibras, o uso recorrente de antibióticos, o estresse crônico, a privação de sono e o sedentarismo figuram entre os principais determinantes da disbiose intestinal. Esses fatores promovem redução da diversidade microbiana e favorecem um ambiente pró-inflamatório, contribuindo para alterações no eixo intestino-cérebro e

aumentando a vulnerabilidade ao desenvolvimento de transtornos de ansiedade e depressão (MAYER EA, et al., 2015). A disbiose intestinal caracteriza-se por modificações qualitativas e quantitativas da microbiota, incluindo a diminuição de microrganismos benéficos produtores de metabólitos com propriedades anti-inflamatórias, como os ácidos graxos de cadeia curta, e o aumento relativo de bactérias potencialmente patogênicas. Esse desequilíbrio favorece um estado inflamatório sistêmico de baixo grau, com aumento da permeabilidade intestinal e maior translocação de componentes bacterianos, como lipopolissacarídeos, capazes de ativar respostas imunes e neuroinflamatórias. Estudos observacionais e revisões sistemáticas apontam que indivíduos com depressão e transtornos de ansiedade apresentam padrões microbianos distintos quando comparados a controles saudáveis, com redução da diversidade alfa e alterações específicas em gêneros bacterianos associados à regulação imunológica e neuroquímica (DEL VALLE CG, et al., 2023).

No campo metodológico, a avaliação da disbiose intestinal tem sido realizada principalmente por meio de técnicas de sequenciamento genético. O sequenciamento do gene 16S rRNA permite a identificação taxonômica das bactérias presentes, enquanto abordagens metagenômicas de shotgun possibilitam a análise funcional da microbiota. Complementarmente, índices de diversidade alfa e beta são utilizados para mensurar a riqueza e a variabilidade microbiana entre indivíduos e grupos. Apesar dos avanços tecnológicos, ainda há heterogeneidade nos resultados, atribuída a diferenças metodológicas, dietéticas e clínicas entre os estudos (BORREGO-RUIZ A e BORREGO JJ, et al., 2024).

Além do trato gastrointestinal, evidências recentes sugerem que outros nichos microbianos, como a microbiota oral e nasofaríngea, podem desempenhar papel relevante na modulação da saúde mental. A hipótese de uma alteração sistêmica da microbiota propõe que a disbiose em diferentes sítios corporais contribua para um estado inflamatório crônico persistente, caracterizado pela liberação contínua de mediadores pró-inflamatórios e metabólitos microbianos capazes de alcançar a circulação sistêmica. Esses mediadores podem atravessar barreiras biológicas, como a barreira hematoencefálica, interferindo na neurotransmissão, na resposta ao estresse, na ativação microglial e na plasticidade neural. Dessa forma, alterações microbianas sistêmicas podem atuar de maneira integrada na fisiopatologia dos transtornos psiquiátricos, reforçando a concepção de um eixo microbiota-sistema imune-cérebro ampliado (HESAMI Z, et al., 2025).

Diante do conjunto de evidências analisadas, observa-se que a disbiose intestinal desempenha papel relevante na gênese e manutenção dos transtornos de ansiedade e depressão, atuando por meio de mecanismos imunológicos, metabólicos e neuroendócrinos. A compreensão dessa relação fortalece a perspectiva de abordagens terapêuticas baseadas na modulação da microbiota, como intervenções dietéticas e probióticas, embora sejam necessários estudos adicionais para padronizar métodos, elucidar mecanismos causais e consolidar aplicações clínicas seguras e eficazes (BRAVO JA, et al., 2011).

Eixo intestino–cérebro

O eixo intestino–cérebro consiste em um sistema complexo de comunicação bidirecional entre o trato gastrointestinal e o sistema nervoso central, envolvendo mecanismos neurais, imunológicos, endócrinos e metabólicos. Essa interação é essencial para a manutenção da homeostase e do equilíbrio emocional, sendo descrita na literatura como um dos principais mediadores entre a microbiota intestinal e a função cerebral. Evidências científicas demonstram que alterações nesse eixo estão associadas ao desenvolvimento de transtornos psiquiátricos, incluindo ansiedade e depressão, reforçando o papel da microbiota intestinal na modulação do comportamento e da saúde mental (CRYAN JF, et al., 2012).

Essa interação entre o intestino e o sistema nervoso central permite que sinais originados no intestino influenciam diretamente funções cerebrais, enquanto fatores psicológicos e emocionais modulam a motilidade intestinal, a secreção gastrointestinal e a composição da microbiota. Estudos indicam que indivíduos com transtornos de ansiedade e depressão apresentam alterações significativas na diversidade e na abundância de microrganismos intestinais, sugerindo que a disbiose pode atuar como um fator contribuinte para essas condições clínicas (FOSTER JA, et al., 2013). Entre as vias envolvidas nesse eixo, a via neural, mediada principalmente pelo nervo vago, desempenha papel fundamental na transmissão rápida de sinais do intestino

ao cérebro. O nervo vago conecta diretamente o sistema nervoso entérico a regiões cerebrais responsáveis pela regulação do humor e da resposta ao estresse. Estudos experimentais demonstraram que os efeitos ansiolíticos e antidepressivos induzidos por determinadas cepas probióticas dependem da integridade do nervo vago, evidenciando sua importância na comunicação intestino–cérebro (BRAVO JA, et al., 2011).

A interação entre o intestino e o sistema nervoso central envolve mecanismos imunológicos, endócrinos e metabólicos que contribuem de forma integrada para a regulação do humor e do comportamento. A disbiose intestinal pode aumentar a permeabilidade da mucosa, favorecendo a ativação do sistema imunológico e a liberação de citocinas pró-inflamatórias capazes de alcançar o sistema nervoso central, promovendo neuroinflamação e alterações nos circuitos neurais associados à ansiedade e à depressão (DANTZER R, et al., 2008). Além disso, a microbiota intestinal exerce influência sobre a resposta ao estresse por meio da modulação do eixo hipotálamo–hipófise–adrenal (HPA), de modo que alterações na composição microbiana podem resultar em respostas exacerbadas ao estresse e elevação dos níveis de cortisol, frequentemente observadas em transtornos ansiosos e depressivos (MAYER EA, et al., 2015).

Do ponto de vista metabólico, a microbiota participa da produção de metabólitos neuroativos, como os ácidos graxos de cadeia curta, e da regulação do metabolismo do triptofano e da síntese de neurotransmissores, especialmente a serotonina. Considerando que a maior parte da serotonina do organismo é produzida no intestino, alterações induzidas pela disbiose podem comprometer sua disponibilidade no sistema nervoso central, favorecendo estados depressivos. Esse processo é potencializado pelo redirecionamento do metabolismo do triptofano para a via da quinurenina, associado a sintomas depressivos e cognitivos (O'MAHONY SM, et al., 2015; MILLER AH, et al., 2016).

Mecanismos fisiopatológicos que ligam disbiose à ansiedade e depressão

A microbiota intestinal desempenha papel fundamental na regulação dos sistemas imunológico e metabólico, atuando na produção de mediadores inflamatórios, nutrientes e vitaminas essenciais à homeostase. Embora a ativação desses mecanismos seja fisiologicamente necessária, sua persistência pode resultar em desregulação sistêmica, comprometendo funções cerebrais e contribuindo para o desenvolvimento de transtornos como a ansiedade. Nesse contexto, destaca-se a ação dos lipopolissacarídeos produzidos por bactérias intestinais, os quais podem ativar receptores Toll-like, especialmente o TLR4, desencadeando a via de sinalização NF-κB, responsável pela regulação da expressão de citocinas e outras proteínas pró-inflamatórias (GRAU-DEL VALLE CG, et al., 2023).

A partir desses mecanismos, o eixo intestino-cérebro representa uma via de comunicação bidirecional que conecta as funções intestinais aos centros emocionais e cognitivos do cérebro. Essa interação regula a permeabilidade do epitélio e da barreira hematoencefálica, sendo mediada por metabólitos da microbiota, como ácidos graxos de cadeia curta, neurotransmissores como o ácido gama-aminobutírico (GABA) ou serotonina, além do ácido quinolínico e hormônios como o cortisol (GRAU-DEL VALLE CG, et al., 2023).

Como consequência desses processos, depressão e ansiedade apresentam alterações em mediadores bioquímicos e reguladores da atividade neural e imunológica, ocasionando desregulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e prejuízos nos receptores de glicocorticoides. Ainda, bactérias intestinais podem produzir neuromoduladores e neurotransmissores que modulam a transmissão entérica e influenciam o estado emocional (DINAN TG e CRYAN JF, 2020). O estresse oxidativo representa um mecanismo relevante na patogênese dos transtornos de humor, atuando como elo entre a neuroinflamação crônica e o comprometimento da neuroplasticidade. O estresse crônico ativo o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), resultando em elevação persistente dos níveis de cortisol. Essa hiperatividade contribui para atrofia hipocampal, redução da neurogênese e prejuízos na plasticidade sináptica (VAN DER WOUDE M et al., 2020).

Citocinas pró-inflamatórias, como IL-1β, IL-6 e TNF-α, desempenham papel pivotal ao ativar a enzima indoleamina 2,3-dioxigenase (IDO). Essa ativação desvia o metabolismo do triptofano para a via da quinurenina. Como consequência, ocorre depleção do triptofano, precursor da serotonina (5-HT), além da exacerbação do estresse oxidativo e da neuroinflamação. Observa-se, ainda, regulação negativa de

marcadores-chave de neuroplasticidade, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), culminando em atrofia neuronal em estruturas como o hipocampo e o córtex pré-frontal (KOBAYASHI Y et al., 2019; MAHMOOD T, et al., 2021).

Nesse contexto, o microbioma intestinal emerge como modulador crítico desses processos. Metabólitos microbianos, em particular os ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs, como o butirato), exercem efeitos protetores ao fortalecer as defesas antioxidantes, reduzir a inflamação e promover a remodelação sináptica. Por outro lado, a disbiose intestinal agrava o estresse oxidativo e compromete a neuroplasticidade por meio do aumento da permeabilidade intestinal ("intestino permeável"), facilitando a translocação de lipopolissacarídeos bacterianos e desencadeando inflamação sistêmica e neuroinflamação (LU , et al., 2021).

Em indivíduos com depressão maior (MDD), a disbiose caracteriza-se por redução na diversidade alfa, depleção de gêneros benéficos produtores de butirato — como Lactobacillus, Bifidobacterium, Faecalibacterium e Coprococcus — e enriquecimento em táxons pró-inflamatórios. Essa composição eleva os níveis de lipopolissacarídeos, intensifica a permeabilidade intestinal e promove inflamação sistêmica com citocinas aumentadas, contribuindo para a neuroinflamação. A redução de produtores de SCFAs agrava a inflamação e o estresse oxidativo. Estudos de transplante de microbiota fecal (FMT) de pacientes deprimidos para modelos animais induzem comportamentos depressivos, confirmando a relação causal (MCGUINNESS AJ, et al., 2022; CRYAN JF, et al., 2019; BORREGO-RUIZ A e BORREGO JJ, 2024).

Perfis microbianos semelhantes ocorrem em transtornos de ansiedade. Reduções em Lactobacillus e Bifidobacterium, associadas a aumento de táxons pró-inflamatórios, são comuns. No transtorno de ansiedade social (SAD), há diferenças na beta-diversidade e alterações metabólicas associadas à via triptofano-quinurenina. Modelos germ-free e depleção antibiótica exacerbam comportamentos ansiosos, reversíveis por SCFAs ou probióticos, reforçando o papel do eixo intestino-cérebro na regulação do estresse e da ansiedade (ROSAS-SÁNCHEZ E, et al., 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das evidências analisadas, observa-se que a disbiose intestinal está consistentemente associada à fisiopatologia dos transtornos de ansiedade e depressão, atuando por meio de mecanismos imunológicos, metabólicos, neuroendócrinos e inflamatórios integrados ao eixo intestino–cérebro. Alterações na composição e na diversidade da microbiota podem influenciar a neurotransmissão, a resposta ao estresse e a plasticidade neural, contribuindo para a gênese e a manutenção dos sintomas psiquiátricos. Embora os dados reforcem o potencial da microbiota intestinal como alvo terapêutico, especialmente por meio de intervenções moduladoras do microbioma, ainda há limitações relevantes, incluindo heterogeneidade metodológica, variações populacionais e dificuldade em estabelecer causalidade definitiva. Assim, estudos longitudinais e ensaios clínicos bem delineados são essenciais para esclarecer mecanismos causais, padronizar métodos de análise e consolidar aplicações clínicas seguras e eficazes no manejo da ansiedade e da depressão.

REFERÊNCIAS

1. BRAVO JA, et al. Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression via the vagus nerve. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011; 108: 16050–16055.
2. BORREGO-RUIZ A. BORREGO JJ. An updated overview on the relationship between human gut microbiome dysbiosis and psychiatric and psychological disorders. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 2024; 128: 110861.
3. BUTLER MI, et al. The gut microbiome in social anxiety disorder: evidence of altered composition and function. Translational Psychiatry, 2023; 13: 95.
4. CRYAN JF, et al. 2019. The microbiota-gut-brain axis. Physiological Reviews, Bethesda, v. 99, n. 4, p. 1877–2013.
5. CRYAN JF, 2012. Mind-altering microorganisms: the impact of the gut microbiota on brain and behaviour. Nature Reviews Neuroscience, v. 13, p. 701–712.

6. DANTZER R, et al, 2008. From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain. Nature Reviews Neuroscience, v. 9, p. 46–56.
7. DEL VALLE CG, et al, 2023. Association between gut microbiota and psychiatric disorders: a systematic review. Frontiers in Psychology, Lausanne, v. 14, e1215674.
8. DINAN TG, CRYAN JF**.** Gut microbiota: a missing link in psychiatry. World Psychiatry, v. 19, n. 1, p. 111–112, 2020.
9. FOSTER JA, et al, 2013. Gut–brain axis: how the microbiome influences anxiety and depression. Trends in Neurosciences, v. 36, p. 305–312.
10. HESAMI Z, et al. 2025. The oro- and nasopharyngeal microbiota as a revolutionary perspective on mental disorders and related psychopathology: a systematic review and meta-analysis. Journal of Translational Medicine, London, v. 23, n. 726.
11. KOBAYASHI Y, et al. 2019. The role of the gut microbiome in neuropsychiatric disorders. Frontiers in Neuroscience, v. 13, p. 643.
12. LU Y, et al. 2021. The role of gut microbiota in the pathogenesis of psychiatric disorders. Frontiers in Psychology, v. 12, p. 778073.
13. MAYER EA, et al. 2015. Gut/brain axis and the microbiota. Journal of Clinical Investigation, v. 125, p. 926–938.
14. MAHMOOD T, et al. 2021. Gut microbiota and neuroinflammation in depression: a systematic review. Frontiers in Psychiatry, v. 12, p. 773108.
15. MCGUINNESS AJ, et al. A systematic review of gut microbiota composition in observational studies of major depressive disorder, bipolar disorder and schizophrenia. Molecular Psychiatry, Basingstoke, 2022; 27(4): 1920-1935.
16. MILLER AH, et al. The role of inflammation in depression: from evolutionary imperative to modern treatment target. Nature Reviews Immunology, 2016; 16: 22–34.
17. O'MAHONY SM, et al. The microbiome and childhood diseases: focus on brain–gut axis. Behavioural Brain Research, 2015; 277: 4–15.
18. SANADA K, et al. Gut microbiota and major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. Journal of Affective Disorders, 2020; 266: 1–13.
19. SHARMA S, et al. Mechanistic insights into the link between gut dysbiosis and major depression: an extensive review. Cells, 2022; 11(8): 1362.
20. VAN DER WOUDE M, et al. Gut microbiota as a potential therapeutic target for depression. Frontiers in Psychiatry, 2020; 11: 580287.