

# A interferência da microbiota intestinal sobre o comportamento alimentar: Uma revisão de literatura

The interference of the intestinal microbiota on feeding behavior: A literature review

La interferencia de la microbiota intestinal en la conducta alimentaria: una revisión de la literatura

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar a interação microbiota intestinal e comportamento alimentarem indivíduos obesos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão da literatura através da análise de artigos científicos publicados nos últimos 10 anos (2012/2022), nas seguintes bases de dados: Scielo, PubMed, Google acadêmico e revistas acadêmicas. A pesquisa foi realizada nos idiomas português, inglês e espanhol, obedecendo a ordem: formulação do problema; busca na literatura em bases de dados; avaliação e análise dos dados. Esta seguiu a seguinte ordem: título, resumo e o artigo na íntegra; sendo incluídos os que condiziam com o tema pesquisado. **Resultados:** Após a busca na literatura seguindo o método estabelecido, foram selecionados 21 artigos, com indivíduos com obesidade e doenças metabólicas relacionadas, onde associaram a modulação intestinal através da utilização de simbióticos, probióticos e prebióticos no tratamento da obesidade. **Conclusão:** A modulação da microbiota intestinal é eficaz no tratamento da obesidade, e doenças associadas, melhorando episódios de compulsão alimentar.

**DESCRIPTORIOS:** Microbiota intestinal; comportamento alimentar; obesidade; sistema nervoso central.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate the intestinal microbiota interaction and eating behavior in obese individuals. **Methods:** This is a literature review through the analysis of scientific articles published in the last 10 years (2012/2022), in the following databases: Scielo, PubMed, academic Google and academic journals. The survey was carried out in Portuguese, English and Spanish, following the order: formulation of the problem; literature search in databases; data evaluation and analysis. This followed the following order: title, abstract and full article; including those that matched the topic researched. **Results:** After searching the literature following the established method, 21 articles were selected, with individuals with obesity and related metabolic diseases, where they associated intestinal modulation through the use of symbiotics, probiotics and prebiotics in the treatment of obesity. **Conclusion:** The modulation of the intestinal microbiota is effective in the treatment of obesity and associated diseases, improving episodes of binge eating

**DESCRIPTORS:** Intestinal microbiota; eating behavior; obesity; central nervous system

## RESUMEN

**Objetivo:** Investigar la interacción de la microbiota intestinal y la conducta alimentaria de individuos obesos. **Métodos:** Se trata de una revisión bibliográfica a través del análisis de artículos científicos publicados en los últimos 10 años (2012/2022), en las siguientes bases de datos: Scielo, PubMed, Google académico y revistas académicas. La encuesta fue realizada en portugués, inglés y español, siguiendo el orden: formulación del problema; búsqueda bibliográfica en bases de datos; evaluación y análisis de datos. Este siguió el siguiente orden: título, resumen y artículo completo; incluyendo aquellos que coincidían con el tema investigado. **Resultados:** Después de buscar en la literatura siguiendo el método establecido, se seleccionaron 21 artículos, con individuos con obesidad y enfermedades metabólicas relacionadas, donde asociaron la modulación intestinal mediante el uso de simbióticos, probióticos y prebióticos en el tratamiento de la obesidad. **Conclusión:** La modulación de la microbiota intestinal es eficaz en el tratamiento de la obesidad y enfermedades asociadas, mejorando los episodios de atracón.

**DESCRIPTORIOS:** Microbiota intestinal; conducta alimentaria; obesidad; sistema nervioso central.

RECEBIDO EM: 07/10/2022 APROVADO EM: 07/11/2022

Suellen Lucas Goncalves de Lima

Acadêmica de Nutrição, Universidade Nova Iguaçu (UNIG)

ORCID: 0000-0002-6424-6224

**Victor Hugo Cordeiro Rosa**

Nutricionista (UCB), Mestre em Alimentação, Nutrição e saúde (UERJ) professor Universitário - UNIG/Univassouras  
ORCID: 0000-0002-5212-2769

**Daniela Olegário Peçanha**

Doutoranda em Medicina (Cardiologia) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui graduação em Nutrição (Bacharel) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Especializada em Nutrição Clínica e Esportiva pela Faculdade Monteiro Lobato (RS)  
ORCID: 0000-0001-8077-2198

**INTRODUÇÃO**

A microbiota intestinal humana é composta por inúmeros tipos de bactérias, sendo majoritariamente formada por dois tipos de filos: bactérias gram-positivas e bactérias gram-negativas, denominando-se Firmicutes e Bacterioideetes, respectivamente, exercendo diferentes atribuições, que podem ser benéficas ou nocivas ao organismo, sendo de extrema importância para a saúde e controle de doenças, como absorção de nutrientes, proteção de antígenos e na modulação imunológica. Sua composição não é totalmente conhecida, mas sabe-se que fatores externos, como dieta, um estilo de vida saudável; e internos modulam sua composição e função<sup>(1)(2)</sup>

Esse ecossistema intestinal também desempenha uma atividade importante no desenvolvimento e função do sistema nervoso, realizando um papel comunicador com o cérebro, através das vias neurais, endócrina, imune e metabólica por meio do eixo microbiota-intestino-cérebro, que também estabelece conexão do intestino com o centro da fome, saciedade, podendo interferir no comportamento alimentar, em relação a qualidade e quantidade do consumo alimentar do indivíduo.<sup>(3)</sup>

Um desequilíbrio na composição da microbiota intestinal, denominado disbiose, propicia aumento exacerbado de bactérias consideradas nocivas na microbiota, onde há a prevalência dessas em relação às benéficas, causando produção de toxinas e aumento da permeabilidade intestinal que resultam em alterações imunológicas e hormonais, colocando o indivíduo em um estado de inflamação de baixo grau.<sup>(4)</sup>

Quadros de disbiose afetam o humor, aceleram e potencializam quadros de depressão, e com mecanismos bioquímicos semelhantes, pode-se associar com a mudança no comportamento alimentar, contribuindo para maior seletividade dos alimentos que potencializam o ganho de peso<sup>(5)</sup>. Sendo assim, o microbioma intestinal influencia diretamente no comportamento alimentar, na produção de diversos hormônios que são produzidos e sintetizados no intestino, significativamente a serotonina, hormônio responsável pela sensação de bem-estar, e muitas vezes denominado de “hormônio da felicidade” e o e o GABA (Gamma-Amino Butyric ACID) que interage em função de regulação do sistema nervoso central. Quando há inibição do GABA, comportamentos considerados agressivos e impulsivos, quadros de ansiedade e compulsão são relacionados com essa baixa hormonal, podendo ser observados junto a episódios compulsivos de ingestão de alimentos, com sofrimento associado, o indivíduo buscaria a sensação de prazer na ingestão de alimentos mais palatáveis e consequentemente mais gordurosos e açucarados<sup>(6)</sup>. Essa tal ligação ocorre devido as próprias funções da microbiota intestinal, interagindo com o metabolismo, sistema imune e mais significante quando se trata de comportamento: produção de hormônios. Isso sucede visto que hormônios interferem diretamente no que diz respeito a saúde mental, sensação de prazer e felicidade<sup>(7)</sup>. O eixo intestino e cérebro pode modular as funções comportamentais e cerebrais, o eixo hipotalâmico regula as respostas do nosso corpo aos sinais de estresse, ansiedade e transtornos de humor<sup>(7)</sup>.

É necessário restabelecer o equilíbrio

da microbiota para controle desses sintomas e regulação do eixo intestino-cérebro, podendo ser utilizadas substâncias como os probióticos que são micro-organismos vivos, que proporcionam um crescimento favorável e seletivo de bactérias consideradas saudáveis no intestino do indivíduo, exercendo papel de inibição das bactérias e patógenos nocivos ao organismo, trazendo assim benefícios a saúde do indivíduo quando administrados de forma e em doses suficientes. As bactérias que mais são usadas como meio probióticos Lactobacilos e Bifidobactéria, mas alguns estreptococos e enterococos e até mesmo a Escherichia coli também se associam a efeitos benéficos.<sup>(8)</sup> E os prebióticos que definidos pela literatura como ingredientes alimentares que não são digeridos, os quais proporcionariam um crescimento favorável e seletivo de bactérias consideradas saudáveis no intestino do indivíduo, exercendo papel de inibição das bactérias e patógenos nocivos ao organismo, trazendo assim benefícios a saúde.<sup>(9)</sup> Ambos, agem melhorando a composição da microbiota intestinal, fazendo assim sua modulação, com isso impedindo a passagem dos antígenos para a corrente sanguínea.

Então os prebióticos e probióticos, podem ser utilizados de forma conjugada e trariam suas melhorias como: reparo e manutenção na barreira intestinal, produção aumentada de TGF- $\beta$  e prostaglandina E2 responsáveis pela promoção de tolerância das células apresentadoras de antígenos, Redução da permeabilidade e diminuição da absorção sistêmica de alérgenos/antígenos Enterócitos Aumento da produção de TGF- $\beta$  e prostaglandina E2 responsáveis pela promoção de tolerância das células

apresentadoras de antígenos Redução da inflamação local e promoção de tolerância. Além de contribuir para a diminuição da inflamação crônica do organismo <sup>(10)</sup>.

Simbióticos são produzidos por micro-organismos vivos, que quando em doses adequadas trazem benefícios ao organismo do indivíduo, e a ajudam na restauração da flora intestinal, são caracterizados pela associação de mais de um tipo de probióticos unido com prebióticos, essencial para o funcionamento adequado. São complementares, carregando fator de multiplicação sobre suas ações isoladas. Uma de suas funções dos simbióticos são a resistência aumentada das cepas bacterianas contra os patógenos que agridem o organismo. A modulação intestinal ocorreria através de um fenômeno denominado “exclusão competitiva”, e as cepas que se demonstraram mais benéficas foram as *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Sacharomyces boulardii* e *Lactobacillus plantarum* <sup>(11)</sup>.

Sendo assim, o objetivo desse estudo é investigar a interferência da microbiota intestinal e o efeito da utilização de prebióticos, probióticos e simbióticos na modulação desse ecossistema para regular o eixo intestino-cérebro.

## MÉTODOS

Foi realizada uma revisão minuciosa da literatura disponível sobre a microbiota intestinal, relacionando-a com o comportamento alimentar humano e o sistema nervoso central. E como a modulação intestinal através do uso de probióticos, prebióticos e simbióticos se tornam essenciais no tratamento contra a obesidade.

A investigação seguiu as seguintes etapas: Formulação do problema; busca na literatura em bases de dados; avaliação e análise dos dados. A análise dos dados constou da leitura, seguindo a seguinte ordem: título, resumo e o artigo na íntegra. A busca dos artigos foi realizada no período de fevereiro a setembro de 2022 nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, PubMed, nos idiomas português e inglês usando os descritores Intestino, disbiose, microbiota intestinal, sistema nervoso central, comportamento alimentar, além de seus nomes traduzidos para o inglês: Gut, dysbiosis, gut microbiota, central nervous system, eating behavior. Os títulos também foram pesquisados em espanhol: Obesidad, Microbiota intestinal, Probióticos, Síndrome metabólico. Foram encontrados

3856 artigos, e selecionados 34 artigos que atendiam os critérios estabelecidos. Foram incluídos artigos científicos de revisão sistemática, metanálise e estudos clínicos, publicados nos últimos 10 anos (2012/2022) em revistas, jornais e periódicos. Foram excluídos da pesquisa: estudos in vitro, estudos em roedores, estudos com desfecho insatisfatório ou inconclusivo.

## RESULTADOS

Ao realizar a busca pelos artigos que retratassem a modulação da microbiota através do uso de probióticos, prebióticos e simbióticos, foram encontrados 8 artigos na base de dados Scielo, onde passaram por exclusão artigos cujo estudo não fossem em humanos adultos ou com doenças não relacionadas a obesidade, sendo selecionados 7 artigos. Na base de dados da PubMed foram encontrados 560 artigos, onde foram selecionados 24 artigos que eram claros em seus métodos e coerentes com o atual estudo. Na base de dados do Google acadêmico 3560 resultados, onde após seleção dos artigos, sendo selecionados somente participantes e doenças relacionadas a obesidade, cujo os resultados se mostraram significativos, foram selecionados 3 artigos.

Figura 1: Modulação Intestinal através da utilização de simbióticos, probióticos e prebióticos no tratamento da obesidade, 2022.

Referências	Tipo de estudo	Participantes (características)	Intervenção realizada	Principais resultados
Understanding the Role of the Gut Microbiome and Microbial Metabolites in Obesity and Obesity-Associated Metabolic Disorders: Current Evidence and Perspectives (12)	Revisão sistemática	Adultos obesos com disbiose, síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2, doença hepática não gordurosa.	Administração de bactérias vivas.	Estudos demonstraram a disbiose como fator de risco para doenças metabólicas, incluindo a obesidade, sofrendo resultados favoráveis após a modulação intestinal.
Dietary fat and gut microbiota: mechanisms involved in obesity control (13)	Revisão sistemática	Adultos obesos.	Consumo de ácidos graxos poli-insaturados n-3 (PUFA) e ácido linoleico conjugado (CLA) na microbiota, ao contrário de n-6 PUFA e ácidos graxos saturados.	Os ácidos graxos da dieta podem alterar a composição da microbiota e o consumo de simbióticos promovem alteração desejáveis na microbiota.
Suplementação de probióticos e resistência à insulina: uma revisão sistemática (14)	Revisão sistemática	Adultos com Diabetes mellitus tipo 2 com hipertensão e dislipidemia.	Consumo de dieta rica em fibras e uso de probióticos.	Houve melhora do metabolismo lipídico, e promoveu menor ganho de peso e diminuição da gordura visceral.
Efeitos de probióticos e simbióticos na perda de peso em indivíduos com sobrepeso ou obesidade: uma revisão sistemática (15)	Revisão sistemática	Adultos em situação de obesidade e sobrepeso.	Uso de simbiótico e probióticos de 1 a 12 semanas.	Houve diminuição do peso corporal, IMC, circunferência de cintura, massa de gordura corporal ou percentual de gordura.

Probiotics as a Complementary Therapy for Management of Obesity: A Systematic Review(16)	Revisão sistemática	Adultos em situação de obesidade e sobrepeso, com distúrbios subjacentes.	Uso de probióticos de altas doses de 2 a 26 semanas.	Houve redução significativa de peso corporal e diminuição do IMC.
Weight-loss interventions and gut microbiota changes in overweight and obese patients: a systematic review(17)	Revisão sistemática	Adultos em situação de obesidade e sobrepeso, alguns com realização de bariátrica.	Uso de probióticos e prebióticos.	Os probióticos tenderam a reduzir o peso corporal, houve melhora na barreira intestinal e melhora nos resultados metabólicos.
Probiotics Contribute to Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis(18)	Revisão sistemática	Adultos com diabetes mellitus tipo 2.	Uso de probióticos por 12 semanas.	Houve redução do colesterol sérico, redução de glicose e controle de distúrbios metabólicos.
Modulation of the Gut Microbiota by Nutrient- with Prebiotic and Probiotic Properties(19)	Revisão sistemática	Adultos com obesidade e sobrepeso.	Uso de probióticos..	Houve redução de massa gorda, peso corporal, cintura, quadril e relação cintura-quadril.
Effects of Synbiotic Supplement on Human Gut Microbiota, Body Composition and Weight Loss in Obesity. Nutrients. 2020 Jan(20)	Estudo clínico randomizado Duplo Cego.	20 adultos com obesidade	Uso de simbióticos	Melhora na composição da microbiota intestinal associado a melhora significativa dos parâmetros metabólicos
Effects of Synbiotic Supplementation on Chronic Inflammation and the Gut Microbiota in Obese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Study. (21)	Estudo Clínico Randomizado Duplo Cego.	88 adultos obesos e com diabetes mellitus tipo 2	Uso de simbióticos	Melhora na composição da microbiota intestinal aumentando as contagens de Bifidobacterium e Lactobacillus e as concentrações de ácidos orgânicos fecais em pacientes obesos com DM2. No entanto não houve melhora nos parâmetros inflamatórios de forma significativa.
The effects of probiotics and synbiotics supplementation on glucose and insulin metabolism in adults with prediabetes: a double-blind randomized clinical trial(22)	Estudo Clínico Randomizado Duplo Cego.	120 adultos pré diabéticos	Uso de probióticos e simbióticos	Houve melhora significativa de índice glicêmico, além de melhora da microbiota intestinal.
Modulation of the gut microbiota by probiotics and synbiotics is associated with changes in serum metabolite profile related to a decrease in inflammation and overall benefit to metabolic health: a double-blind randomized controlled clinical trial in women with obesity(23)	Estudo Clínico Randomizado Duplo Cego paralelo.	32 mulheres adultas com obesidade	Uso de probióticos e simbióticos	Houve melhora significativa nos parâmetros metabólicos, assim como melhora do perfil lipídico
Effects of a multispecies synbiotic on glucose metabolism, lipid marker, gut microbiome composition, gut permeability, and quality of life in diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study(24)	Estudo Clínico Randomizado Duplo Cego.	26 adultos com diabetes mellitus tipo 2.	Uso de probióticos e prebióticos.	Houve melhora significativa nos biomarcadores do diabetes tipo 2, assim como redução dos sintomas.
Impact of diet and synbiotics on selected gut bacteria and intestinal permeability in individuals with excess body weight - A Prospective, Randomized Study(25)	Estudo Clínico Randomizado Duplo Cego.	60 adultos com sobrepeso.	Uso de simbióticos.	Houve melhora da microbiota intestinal, assim como a diminuição da permeabilidade intestinal. Não houve melhora significativa nos parâmetros do IMC.
Suplementação de probióticos atenua compulsão e vício alimentar um ano após cirurgia bariátrica por By-pass gástrico em Y de Roux: Um estudo Randomizado, Duplo-Cego, Placebo Controlado.(26)	Estudo Clínico Randomizado, Duplo-cego.	101 adultos pós bariátrica.	Uso de probióticos.	Diminuição dos sintomas de vício de comportamento alimentar, assim como diminuição da compulsão alimentar.
Effects of a Diet-Based Weight-Reducing Program with Probiotic Supplementation on Satiety Efficiency, Eating Behaviour Traits, and Psychosocial Behaviours in Obese Individuals. Nutrients.(27)	Estudo Clínico Randomizado, Duplo-cego.	105 adultos obesos.	Uso de probióticos.	Houve diminuição do peso corporal, melhora na sensação de saciedade, comportamento alimentar e humor.
Effects of obesity on depression: A role for inflammation and the gut microbiota. Brain Behav Immun. (28)	Revisão Sistemática	Adultos com obesidade, sobrepeso com sintomas de ansiedade e depressão.	Uso de prebióticos e probióticos.	A utilização de prebióticos e probióticos se mostram eficazes no tratamento e prevenção da obesidade, atuando na melhora da composição da microbiota, quadros de ansiedade e comportamentos alimentares.

The effects of co-administration of probiotics and prebiotics on chronic inflammation, and depression symptoms in patients with coronary artery diseases: a randomized clinical trial.(29)	Estudo Clínico Randomizado, Duplo-cego.	96 adultos com sintomas de ansiedade, depressão e doença coronariana.	Uso de Probióticos e prebióticos.	Houve Efeitos benéficos na ansiedade, depressão e biomarcadores inflamatórios.
Effects of Microbiota Imbalance in Anxiety and Eating Disorders: Probiotics as Novel Therapeutic Approaches. (30)	Revisão Sistemática.	Adultos com ansiedade e transtornos alimentares.	Uso de Probióticos.	Houve efeitos positivos no tratamento contra a ansiedade, não houve efeitos significativos contra os sintomas da depressão.
Lactaseibacillus rhamnosus HA-114 improves eating behaviors and mood-related factors in adults with overweight during weight loss: a randomized controlled trial (31)	Estudo Clínico Randomizado, Duplo-cego.	152 Adultos com sobrepeso.	Uso de probióticos.	Houve melhora na qualidade do humor e diminuição das tendências de compulsão alimentar, trazendo resultados benéficos do uso de probióticos para induzir melhora em parâmetros metabólicos e psicológicos.
A systematic review on the role of microbiota in the pathogenesis and treatment of eating disorders. Eur Psychiatry.(32)	Revisão Sistemática.	Adultos com sobrepeso.	Uso de probióticos.	Houve melhora na composição da microbiota intestinal com o uso dos probióticos, reduzindo a disbiose e promovendo efeitos terapêuticos significativos.

Fonte: dados dos autores, 2022.

Desses, foram selecionados 21 artigos para o desenvolvimento da tabela abaixo, tendo como participantes indivíduos com obesidade e doenças metabólicas relacionadas, na avaliação. Na avaliação foi realizado uma leitura completa de cada artigo, com o objetivo de compreender os métodos de pesquisa e seus resultados. A partir da interpretação dos estudos selecionados foi organizado a seguinte temática: Modulação Intestinal através da utilização de simbióticos, probióticos e prebióticos no tratamento contra a obesidade.

## DISCUSSÃO

Nos estudos avaliados foi demonstrado melhoras significativas em relação a qualidade de vida e sintomas, houve variações dos resultados em relação a perda de peso e melhoras de biomarcadores, o que foi relacionado a tipos de bactérias escolhidas para a composição dos probióticos. Os casos em que houve maiores resultados, foram conjugados com mudança na alimentação em geral com implementação de dietas com maiores percentuais de proteínas e fibras e redução do consumo de carboidratos refinados, nos indivíduos que houve tais mudanças, os probióticos, prebióticos e simbióticos se mostraram mais eficazes.

A administração dos simbióticos, probióticos se mostraram eficazes em seus resultados, (22), em sua pesquisa administrando

6g de dose de probióticos, simbiótico por 6 meses em 120 adultos em situação de pré diabetes comprovou melhora no manejo dos sintomas, melhora do índice glicêmico, além da melhora da composição da microbiota intestinal. (23) demonstrou em seu estudo mudança significativa na saúde metabólica do hospedeiro, quando submetidos a 8 semanas de suplementação de 8g de probióticos, simbióticos aliados a uma dieta hipocalórica, havendo diminuição das taxas de glicérol, diminuição das taxas de inflamação e efeito positivo na redução do peso e medidas corporais.

Além disso, (6) em seus estudos houve redução de massa gorda, peso corporal, cintura, quadril e relação cintura-quadril contribuindo assim para diminuição das características e sintomas da obesidade, demonstrando assim a eficiência destes compostos no tratamento contra a obesidade.

Apesar das modificações consideráveis observadas quanto à diminuição da massa corporal e da atenuação de biomarcadores da inflamação, vinculadas à um quadro clássico de disbiose, (26) e col reportam que a regulação do apetite e desejo por alimentos ricos em açúcares podem apresentar-se com mais destaque quando a microbiota intestinal apresenta desequilíbrio quanto a sua diversidade, tendo impacto também na regulação do apetite que é mediada pela interação entre cérebro, sistema gastrointestinal e tecido adiposo, onde há participação

direta de inúmeros neuropeptídeos e hormônios controlados pelo sistema nervoso central.

Destaca-se também o fato da integração dos sistemas neuronais e hormonais que articulam respostas de acordo com a produção de energia, presença de metabólitos que ultrapassam a barreira intestinal em caso de aumento da permeabilidade da mesma que acarretam na estimulação de áreas do cérebro que são responsáveis pela regulação da homeostase energética. Esses estímulos ocorrem em resposta a interação cérebro-intestino-tecido adiposo através das vias eferentes que transmitem impulsos para a ativação e inibição de neurônios que apresentam características orexígenas e anorexígenas. É através desses mecanismos que as justificativas pela mudança do comportamento alimentar se desdobram, que apresenta total influencia nas escolhas alimentares impactando também nos hábitos alimentares (27).

É válido destacar que é muito comum a associação direta de “hábito alimentar” com “comportamento alimentar”, os colocando em um mesmo patamar de definição, o que limita a possibilidade de melhor análise entre as duas situações, portanto, (28, 29) problematizam a categoria de “comportamento alimentar” entendida no campo de Alimentação e Nutrição como uma condição controlável, cuja repetição conduza a alterações do hábito.

A diminuição da percepção de fome e saciedade se vincula ao atual ambiente obesogênico que oferece facilidades ao acesso de alimentos de baixo custo e alta palatabilidade com alto teor de açúcar e gordura que, habitualmente, estimulam a ingestão desse tipo de nutrientes, mesmo na ausência da fome. Esse comportamento, segundo<sup>(30)</sup>, é amparado pelo sistema de recompensas que sofre influência de componentes conscientes e inconscientes que são articulados por inúmeras vias neuronais.

Este complexo de vias neuronais integra as funções básicas do tronco cerebral com as funções do córtex cerebral estimulando o impulso pelo alimento de alta densidade energética<sup>(31)</sup>. Diante disso, pode-se afirmar que há uma relação direta entre o sistema metabólico e hedônico que pode desencadear no consumo alimentar excessivo<sup>(32)</sup>. Reporta-se também que o sistema hedônico geralmente se sobrepõe ao sistema fisiológico promovendo maior ingestão alimentar que ultrapassam com facilidade as necessidades energéticas que impactam na evolução ponderal<sup>(33)</sup>.

Além disso, no eixo cérebro-intestino, observa-se muitas condições em que o comportamento alimentar desregulado, que geralmente é associado à quadros de hiperfagia por desregulação hormonal, como a resistência à leptina, pode também impactar no desenvolvimento de transtornos

alimentares (anorexia e bulimia) no contexto de microbiota intestinal alterada<sup>(34)</sup>.

Vários mecanismos que apontam a alteração da composição da microbiota intestinal com a compulsão e/ou transtorno alimentar tem sido sugerido, dentre eles: a produção de sequência de proteínas de  $\geq 5$  aminoácidos que compartilham estrutura idêntica à inúmeros peptídeos reguladores do apetite no hospedeiro. Essa estrutura pode estimular a produção de imunoglobulinas que podem inibir a degradação do hormônio grelina de caráter orexigênico<sup>(35)</sup>. A protease B-caseinólítica (ClpB) é sintetizada pela bactéria *E. coli*. A ClpB é uma estrutura pequena com sequência de proteína e antígeno-mimético de  $\alpha$ -MSH. Níveis séricos elevados de ClpB foram reportados em estudos de transtornos alimentares, como anorexia e bulimia nervosa<sup>(36)</sup>.

Entretanto, de acordo com<sup>(37)</sup> e col. o efeito deletério da fisiopatologia ocasionado pelo processo inflamatório crônico é mais elucidado em indivíduos obesos por apresentarem maiores concentrações de biomarcadores inflamatórios que são característicos na obesidade, assim como a disfunção neuronal controlado pelo hipotálamo, região cerebral reconhecida como o centro regulador da fome e da saciedade.

## CONCLUSÃO

A microbiota é formada desde o nascimento e sofre diversas alterações durante a vida, as escolhas alimentares possuem caráter fundamental em sua composição. Uma má composição da microbiota afeta nossas escolhas alimentares através da comunicação intestino e cérebro, já que trato gastrointestinal é responsável pela liberação de diversos hormônios que estimulam a secreção de insulina e através de neurotransmissores realizam contato com o hipotálamo. Sendo o eixo- hipotalâmico capaz de influenciar nas escolhas alimentares, assim como sensação de saciedade e fome.

Esta revisão buscou relacionar a composição da microbiota com o comportamento alimentar, e como a administração de prebióticos, probióticos e simbióticos podem atuar como tratamento complementar contra a obesidade, ajudando nos parâmetros de colesterol, glicemia, diminuição da circunferência da cintura e controle da hipertensão arterial sistêmica.

Com a análise dos estudos acima, foi possível constatar que a suplementação dos simbióticos, probióticos e prebióticos são eficazes no tratamento contra a obesidade, mostrando assim, como o nutricionista é fundamental no tratamento e prevenção contra a obesidade, auxiliando na suplementação desses suplementos e orientando o indivíduo a realizar boas escolhas alimentares.

## REFERÊNCIAS

1. Van de Sande-Lee S, Velloso LA. Disfunção hipotalâmica na obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab.* agosto de 2012;56:341–50.
2. Vargas ACC de O, Abreu JD de, Kravchychyn ACP. Aspectos alimentares atuais e alteração da microbiota intestinal em indivíduos com obesidade/ Current dietary aspects and altered gut microbiota in obese individuals. *Brazilian Journal of Health Review.* 15 de março de 2021;4(2):5336–52.
3. Rauber F, Steele EM, Louzada ML da C, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-processed food consumption and indicators of obesity in the United Kingdom population (2008–2016). *PLOS ONE.* 1o de maio de 2020;15(5):e0232676.
4. Wanderley EN, Ferreira VA. Obesidade: uma perspectiva plural. *Ciênc saúde coletiva.* janeiro de 2010;15:185–94.
5. Cani PD, Knauf C. How gut microbes talk to organs: The role of endocrine and nervous routes. *Mol Metab.* setembro de 2016;5(9):743–52.
6. Fusco S de FB, Amancio SCP, Pancieri AP, Alves MVMFF, Spiri WC, Braga EM. Ansiedade, qualidade do sono e compulsão alimentar em adultos com sobrepeso ou obesidade. *Rev esc enferm USP* [Internet]. 11 de dezembro de 2020 [citado 12 de outubro de 2022];54. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/reeusp/a/VbCfRCz8XWkBF7bTnXhS44G/?lang=pt>
7. LANUTRI. Saúde mental e Microbiota intestinal: Qual a relação? [Internet]. Laboratório de Avaliação Nutricional - INJC/UFRJ. 2021 [citado 12 de outubro de 2022]. Disponível em: <https://lanutri.injc.ufrj.br/2021/05/17/saude-mental-e-microbiota-intestinal-qual-a-relacao/>
8. Moraes ACF de, Silva IT da, Almeida-Pititto B de, Ferreira SRG. Microbiota intestinal e risco cardiometabólico: mecanismos e modulação dietética. *Arq Bras Endocrinol Metab.* junho de 2014;58:317–27.

9. Varavallo M, Thomé J, Teshima E. Aplicação de bactérias probióticas para profilaxia e tratamento de doenças gastrointestinais. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 15 de julho de 2008;29.
10. Souza FS, Cocco RR, Sarni ROS, Mallozi MC, Solé D. Probióticos, probióticos e simbióticos na prevenção e tratamento das doenças alérgicas. *Rev paul pediatr*. março de 2010;28(1):86–97.
11. Flesch AGT, Poziomyck AK, Damin DDC. The therapeutic use of symbiotics. *ABCD, arq bras cir dig*. setembro de 2014;27(3):206–9.
12. Vallianou N, Stratigou T, Christodoulatos GS, Dalamaga M. Understanding the Role of the Gut Microbiome and Microbial Metabolites in Obesity and Obesity-Associated Metabolic Disorders: Current Evidence and Perspectives. *Curr Obes Rep*. setembro de 2019;8(3):317–32.
13. Coelho OGL, Cândido FG, Alfenas R de CG. Dietary fat and gut microbiota: mechanisms involved in obesity control. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(19):3045–53.
14. Salles BIM, Cioffi D, Ferreira SRG. Probiotics supplementation and insulin resistance: a systematic review. *Diabetol Metab Syndr*. 11 de novembro de 2020;12(1):98.
15. Álvarez-Arraño V, Martín-Peláez S. Effects of Probiotics and Synbiotics on Weight Loss in Subjects with Overweight or Obesity: A Systematic Review. *Nutrients*. 17 de outubro de 2021;13(10):3627.
16. Shirvani-Rad S, Tabatabaei-Malazy O, Mohseni S, Hasani-Ranjbar S, Soroush AR, Hoseini-Tavassol Z, et al. Probiotics as a Complementary Therapy for Management of Obesity: A Systematic Review. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021;2021:6688450.
17. Seganfredo FB, Blume CA, Moehlecke M, Giongo A, Casagrande DS, Spolidoro JVN, et al. Weight-loss interventions and gut microbiota changes in overweight and obese patients: a systematic review. *Obes Rev*. agosto de 2017;18(8):832–51.
18. Rittiphairoj T, Pongpirul K, Janchot K, Mueller NT, Li T. Probiotics Contribute to Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. 10 de junho de 2021;12(3):722–34.
19. Druart C, Alligier M, Salazar N, Neyrinck AM, Delzenne NM. Modulation of the Gut Microbiota by Nutrients with Prebiotic and Probiotic Properties. *Adv Nutr*. 10 de setembro de 2014;5(5):6245–6335.
20. Sergeev IN, Aljuntail T, Walton G, Huarte E. Effects of Synbiotic Supplement on Human Gut Microbiota, Body Composition and Weight Loss in Obesity. *Nutrients*. 15 de janeiro de 2020;12(1):222.
21. Kanazawa A, Aida M, Yoshida Y, Kaga H, Katahira T, Suzuki L, et al. Effects of Synbiotic Supplementation on Chronic Inflammation and the Gut Microbiota in Obese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Study. *Nutrients*. 8 de fevereiro de 2021;13(2):558.
22. Kassaian N, Feizi A, Aminorroaya A, Jafari P, Ebrahimi MT, Amiri M. The effects of probiotics and synbiotic supplementation on glucose and insulin metabolism in adults with prediabetes: a double-blind randomized clinical trial. *Acta Diabetol*. outubro de 2018;55(10):1019–28.
23. Crovesy L, El-Bacha T, Rosado EL. Modulation of the gut microbiota by probiotics and symbiotics is associated with changes in serum metabolite profile related to a decrease in inflammation and overall benefits to metabolic health: a double-blind randomized controlled clinical trial in women with obesity. *Food Funct*. 15 de março de 2021;12(5):2161–70.
24. Horvath A, Leber B, Feldbacher N, Tripolt N, Rainer F, Blesl A, et al. Effects of a multispecies synbiotic on glucose metabolism, lipid marker, gut microbiome composition, gut permeability, and quality of life in diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Eur J Nutr*. outubro de 2020;59(7):2969–83.
25. Janczy A, Aleksandrowicz-Wrona E, Kochan Z, Małgorzewicz S. Impact of diet and synbiotics on selected gut bacteria and intestinal permeability in individuals with excess body weight - A Prospective, Randomized Study. *Acta Biochim Pol*. 16 de dezembro de 2020;67(4):571–8.
26. Carlos L de O, Ramos MRZ, Wagner NRF, Freitas LAC de, Felicidade I, Campos ACL. SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICOS ATENUA COMPULSÃO E VÍCIO ALIMENTAR UM ANO APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA POR BYPASS GÁSTRICO EM Y DE ROUX: UM ESTUDO RANDOMIZADO, DUPLO-CEGO, PLACEBO CONTROLADO. *ABCD, arq bras cir dig* [Internet]. 24 de junho de 2022 [citado 29 de novembro de 2022];35. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/abcd/a/95rkXVwc4cGLTM5x-q8Chgww/abstract/?lang=pt>
27. Sanchez M, Darimont C, Panahi S, Drapeau V, Marette A, Taylor VH, et al. Effects of a Diet-Based Weight-Reducing Program with Probiotic Supplementation on Satiety Efficiency, Eating Behaviour Traits, and Psychosocial Behaviours in Obese Individuals. *Nutrients*. 15 de março de 2017;9(3):284.
28. Schachter J, Martel J, Lin CS, Chang CJ, Wu TR, Lu CC, et al. Effects of obesity on depression: A role for inflammation and the gut microbiota. *Brain Behav Immun*. março de 2018;69:1–8.
29. Moludi J, Khedmatgozar H, Nachvak SM, Abdollahzad H, Moradinazar M, Sadehpour Tabaei A. The effects of co-administration of probiotics and prebiotics on chronic inflammation, and depression symptoms in patients with coronary artery diseases: a randomized clinical trial. *Nutr Neurosci*. agosto de 2022;25(8):1659–68.
30. Navarro-Tapia E, Almeida-Toledano L, Sebastiani G, Serra-Delgado M, García-Algar Ó, Andreu-Fernández V. Effects of Microbiota Imbalance in Anxiety and Eating Disorders: Probiotics as Novel Therapeutic Approaches. *Int J Mol Sci*. 26 de fevereiro de 2021;22(5):2351.
31. Choi BSY, Brunelle L, Pilon G, Cautela BG, Tompkins TA, Drapeau V, et al. *Lactobacillus rhamnosus* HA-114 improves eating behaviors and mood-related factors in adults with overweight during weight loss: a randomized controlled trial. *Nutritional Neuroscience*. 17 de junho de 2022;0(0):1–13.
32. Carbone EA, D'Amato P, Vicchio G, Fazio PD, Segura-Garcia C. A systematic review on the role of microbiota in the pathogenesis and treatment of eating disorders. *European Psychiatry* [Internet]. 2021 [citado 29 de novembro de 2022];64(1). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8057489/>
31. Nakamura K, Nakamura Y. Hunger and Satiety Signaling: Modeling Two Hypothalamic Pathways for Energy Homeostasis. *Bioessays*. 2018 Aug;40(8):e1700252,
32. Al-Zubaidi A, Iglesias S, Stephan KE, Buades-Rotger M, Heldmann M, Nolde JM, Kirchner H, Mertins A, Jauch-Chara K, Münte TF. Effects of hunger, satiety and oral glucose on effective connectivity between hypothalamus and insular cortex. *Neuroimage*. 2020 Aug 15;217:116931.
33. Campos A, Port JD, Acosta A. Integrative Hedonic and Homeostatic Food Intake Regulation by the Central Nervous System: Insights from Neuroimaging. *Brain Sci*. 2022 Mar 24;12(4):431.
34. Cassioli E, Rossi E, Squecco R, Baccari MC, Maggi M, Vignozzi L, Comoglio P, Gironi V, Lelli L, Rotella F, Monteleone AM, Ricca V, Castellini G. Reward and psychopathological correlates of eating disorders: The explanatory role of leptin. *Psychiatry Res*. 2020 Aug;290:113071.
35. Shevchouk OT, Tufvesson-Alm M, Jerlhag E. An Overview of Appetite-Regulatory Peptides in Addiction Processes; From Bench to Bed Side. *Front Neurosci*. 2021 Dec 9;15:774050.
36. Dominique M, Lucas N, Legrand R, Bouleté IM, Bôle-Feysot C, Deroissart C, Léon F, Nobis S, do Rego JC, Lambert G, Déchelotte P. Effects of Bacterial CLPB Protein Fragments on Food Intake and PYY Secretion. *Nutrients*. 2021 Jun 29;13(7):2223.
37. Pagano ES, Spinedi E, Gagliardino JJ. White Adipose Tissue and Circadian Rhythm Dysfunctions in Obesity: Pathogenesis and Available Therapies. *Neuroendocrinology*. 2017;104(4):347–363.