

RELAÇÃO ENTRE PRIVAÇÃO DE SONO, MICROBIOTA INTESTINAL E REGULAÇÃO DO APETITE: Implicações para o desenvolvimento da obesidade¹

RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP DEPRIVATION, GUT MICROBIOTA, AND APPETITE REGULATION: Implications for the development of obesity

Eduarda Alves Gomes da Mata²

Marcela Borges Oliveira Santos³

Maria Carliana Mota⁴

RESUMO

Objetivo: A privação de sono tem sido associada a e mais recentemente tem sido implicada modificações na microbiota intestinal. Estes aspectos são importantes fatores de risco para o desenvolvimento da obesidade. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar como a redução do tempo de sono pode alterar a composição da microbiota intestinal, a regulação do apetite e o comportamento alimentar. O problema investigado se baseia em evidências de que um padrão de sono ruim induz mudanças hormonais relacionados à fome e saciedade, além favorecer um estado de disbiose intestinal. **Metodologia e Resultados:** Realizou-se uma revisão de literatura como busca estruturada nas bases Google Acadêmico, PubMed e SciELO, selecionando artigos publicados entre 2015 e 2025 que abordassem privação de sono, microbiota intestinal e obesidade. Em conjunto os resultados encontrados apontam que o sono insuficiente reduz a diversidade microbiana, modifica a proporção de gêneros como *Firmicutes* e *Bacteroidetes* e cresce a permeabilidade intestinal. Além disso, a privação de sono provoca elevação dos níveis de grelina, redução de leptina e maior ingestão de alimentos hipercalóricos, colaborando para o aumento da adiposidade. **Conclusão:** Conclui-se que um padrão de sono prejudicado (em quantidade e qualidade) influencia diretamente mecanismos hormonais perfil da microbiota com relação ao metabolismo energético, fortalecendo a importância de estratégias que proporcionem o sono adequado na prevenção da obesidade.

Palavras-chave: Sono; Microbiota Intestinal; Obesidade; Privação de sono; Consumo alimentar.

ABSTRACT

Objective: Sleep deprivation has been associated with, and more recently implicated in changes in the gut microbiota. These aspects are important risk factors for the development of obesity. In this context, this study aimed to analyze how reduced sleep duration can alter the composition of the gut microbiota, appetite regulation, and eating behavior. The issue investigated is based on evidence that poor sleep patterns induce

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade FacMais de Ituiutaba, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição, no segundo semestre de 2025.

² Eduarda Alves Gomes da Mata do 8º Período do curso de Nutrição pela Faculdade de Ituiutaba. Email: eduarda.gomes@aluno.facmais.edu.br

hormonal changes related to hunger and satiety, in addition to promoting a state of intestinal dysbiosis.

³Marcela Borges Oliveira Santos do 8º Período do curso de Nutrição pela Faculdade Mais e Ituiutaba. E-mail: marcela.oliveira@aluno.facmais.edu.br

⁴Professor(a)-Orientador(a). Maria Carliana Mota. Doutora em Ciências da Saúde. Docente da Faculdade Mais de Ituiutaba. E-mail: carliana@facmais.edu.br

Methodology and Results: A literature review was conducted through a structured search in Google Scholar, PubMed, and SciELO, selecting articles published between 2015 and 2025 that addressed sleep deprivation, gut microbiota, and obesity. Overall, the findings indicate that insufficient sleep reduces microbial diversity, alters the proportion of genera such as *Firmicutes* and *Bacteroidetes*, and increases intestinal permeability. Additionally, sleep deprivation leads to elevated ghrelin levels, reduced leptin levels, and greater consumption of hypercaloric foods, contributing to increased adiposity. **Conclusion:** It is concluded that an impaired sleep pattern (in quantity and quality) directly influences hormonal mechanisms and the microbiota profile related to energy metabolism, reinforcing the importance of strategies that promote adequate sleep in the prevention of obesity.

Keywords: Sleep; Gut Microbiota; Obesity; Sleep Deprivation; Food Intake.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2022, 2,5 bilhões de adultos (com 18 anos ou mais) estavam acima do peso. Desses, 890 milhões viviam com obesidade, o que representa um problema de saúde pública (WHO ,2025). No Brasil, a epidemia de obesidade vem crescendo a cada dia, dados publicados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), do Ministério da Saúde, indica que cerca de 34,66% das pessoas adultas possuem algum grau de obesidade, sendo 37,09% mulheres com obesidade, 27,86% homens com obesidade (Brasil, 2024).

A obesidade é uma doença de origem multifatorial e de etiologia complexa (Brasil,2021), e está relacionada com surgimentos de outras doenças crônicas não transmissíveis, aumentando a prevalência de morbimortalidade, influenciando na qualidade de vida (Brasil, 2021). A alimentação inadequada e o sedentarismo, que fazem parte do padrão de vida moderna, são uns dos principais fatores do desenvolvimento da obesidade.

De acordo com Crispim *et al.* (2007), restrição do tempo do sono tem se tornado um episódio crescente na sociedade moderna e está ligada a modificações

metabólicas que podem beneficiar a evolução da obesidade. Os autores salientam que pessoas que dormem menos apontam maior possibilidade de ganho de peso, uma vez que a redução do sono induz hormônios respectivos ao apetite, como grelina e leptina.

Conforme retratado por Crispim *et al.* (2007), a diminuição das horas de sono está ligada ao aumento de grelina, hormônio relacionado ao estímulo da fome e a redução da leptina, responsável pela sensação de saciedade. Esse desequilíbrio ajuda em maior ingestão calórica, principalmente de alimentos ricos em gordura e carboidratos simples, colaborando para o ganho de peso. A revisão também evidencia que indivíduos que possuem sono menor apresentam maior chance de desenvolver comportamentos alimentares desequilibrados, que, unido às alterações hormonais, são capazes de impulsionar o risco de obesidade. Desse modo, o sono inadequado emerge como uma causa relevante no desenvolvimento dessa condição, fortalecendo a necessidade de práticas que proporcionem padrões de sono saudáveis.

De acordo com a revisão sistemática trazida por Lessa *et al.* (2020), a privação do sono está relacionada a alterações hormonais, metabólicas e comportamentais que abalam de modo direto o equilíbrio energético e o comportamento alimentar. Os autores ressaltam que oscilações na qualidade e duração do sono podem induzir o apetite, restringir a prática de atividade física, impactar o metabolismo de glicose e comprometer a saúde em diversas faixas etárias, englobando infância, adolescência e vida adulta. Achados estendem a percepção de que o sono insuficiente não apenas leva mecanismos imediatos de regulação da fome e saciedade, mas também colabora para condições que auxiliam o desenvolvimento da obesidade e de doenças crônicas associadas.

Estudos recentes têm evidenciado que a privação de sono desempenha impacto direto sobre a microbiota intestinal. Sun *et al.* (2023) ressaltam que a perda de sono é capaz de conduzir a disbiose intestinal, modificando a composição microbiana e comprometendo processos metabólicos e imunológicos cruciais. Segundo os autores, o desequilíbrio na microbiota causado pela privação de sono pode colaborar para série de efeitos adversos à saúde, envolvendo variações inflamatórias, metabólicas e maior vulnerabilidade a doenças. Esses achados fortalecem a importância de entender o sono como um modulador-chave da integridade microbiana, ligando ao metabolismo energético e ao risco aumentado de desenvolvimento da obesidade.

Segundo Álvarez *et al.* (2021), a microbiota intestinal exerce um papel essencial na manutenção da saúde metabólica, agindo diretamente nos processos de digestão, absorção de nutrientes, produção de metabólitos essenciais e modulação de respostas inflamatórias. Os autores destacam que o equilíbrio entre espécies microbianas é decisivo para homeostase energética e imunológica e que mudanças nessa composição, descrita como disbiose, geram maior permeabilidade intestinal, inflamação de pequeno grau e alterações hormonais. Tais mudanças podem intervir na regulação do apetite, beneficiar o acúmulo de tecido adiposo e colaborar para o desenvolvimento da obesidade.

Entender esses mecanismos nos permitem estabelecer estratégias visando um manejo adequado do excesso de peso (Silva, 2022). Diante da problemática apresentada, o objetivo geral deste estudo foi investigar a relação entre privação de sono, microbiota intestinal e a regulação de apetite, analisando suas implicações para o desenvolvimento da obesidade. Para alcançar esse objetivo, foram abordados os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender os efeitos da privação de sono na composição e diversidade da microbiota intestinal.
2. Analisar o efeito da alteração na microbiota intestinal na regulação do apetite, peso e composição corporal.
3. Investigar como a privação de sono e possíveis alterações na microbiota intestinal podem colaborar para o crescimento do risco de obesidade.

Assim, esta pesquisa se propõe a contribuir para a compreensão de como a privação de sono, as alterações na microbiota intestinal e a regulação do apetite interrelacionam, favorecendo o desenvolvimento da obesidade. Ao integrar esses fatores, o estudo busca oferecer perspectivas relevantes para a prática clínica, apoiar estratégias de prevenção e promover abordagens que possam favorecer a saúde metabólica e o bem-estar da população.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Sono

O sono é um processo fisiológico essencial que realiza a manutenção de vários mecanismos inerentes à homeostase humana (Lessa *et al.*, 2020). Os principais

hormônios responsáveis pela regulação do sono são a melatonina e a adenosina. A melatonina é um hormônio essencial para a regulação do ciclo sono-vigília, produzido pela glândula pineal, induzido a partir do estímulo da luz, com sua biodisponibilidade relativamente baixa ao meio-dia e elevada à meia-noite. Por outro lado, temos a adenosina, um neuromodulador crucial na promoção do sono. Sua ação se baseia na inibição do sistema de excitação e na ativação dos neurônios promotores do sono. Seus níveis são gradualmente aumentados durante a vigília e removidos do sistema nervoso central durante o sono (Huang, 2024; Lessa, 2020). Outro indutor importante do sono é o ciclo circadiano, ele atua no núcleo supraquiasmático, o qual regula os ciclos de alerta e sonolência, estimulados principalmente pela mudança da luz no ambiente. Neste contexto, várias regiões cerebrais específicas estão envolvidas na regulação do ciclo sono-vigília, incluindo o prosencéfalo, o hipotálamo e o tronco cerebral (Huang *et al.* 2024).

Os ciclos do sono são divididos em duas principais fases: O sono NREM (*nonrapid eye movement*) começa de modo superficial, podendo o indivíduo ser despertado com facilidade (estágios 1 e 2), e evolui para o sono mais profundo (estágios 3 e 4). Além de contribuir para o repouso físico, o sono NREM pode também auxiliar o sistema imunológico e estar relacionado aos ritmos do sistema digestivo. Já o sono REM (*rapid eye movement*) é caracterizado por maior atividade cerebral, aumento da frequência cardíaca, da respiração e da temperatura corporal. O sono REM contribui para o repouso psicológico e o bem-estar emocional, além de poder auxiliar a memória. As pessoas que requerem uma maior quantidade de sono despendem mais tempo em sono REM (Lessa *et al.*, 2020; Magalhães *et al.*, 2007).

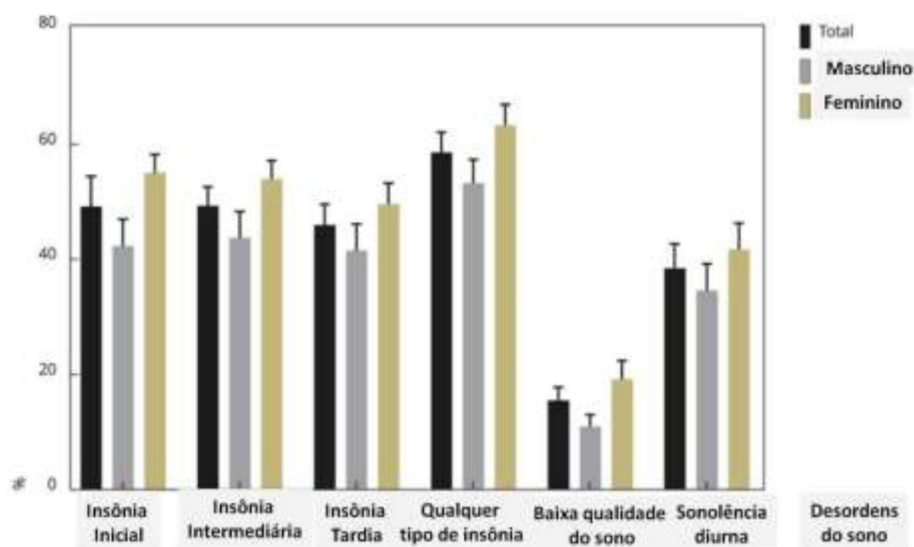
Noites mal dormidas interferem negativamente na saúde e bem-estar dos indivíduos, impactando na qualidade de vida, e contribuindo para o surgimento de doenças (Araújo *et al.*, 2022). Problemas de sono estão presentes em várias populações, de diferentes raças e etnias (Araújo *et al.*, 2022), e geralmente, está relacionado a algum distúrbio do sono, como a insônia; que consiste na dificuldade de iniciar o sono e mantê-lo durante a noite, a apneia obstrutiva do sono; que é a desregulação do músculo da faringe, causando obstrução das vias aéreas dificultando a respiração durante o sono, e baixa qualidade de sono (Horta *et al.*, 2021).

2.2 Privação de sono

Segundo a Associação Brasileira do Sono, dormir entre 7 e 9 horas por noite é o suficiente para manter a saúde de um indivíduo adulto. Isso se dá pelo fato que dormir menos de 6 horas por noite interrompe os estágios do sono, o que caracteriza um estado de privação de sono, que pode ser de forma crônica ou aguda, resultando na dificuldade do processo de regeneração física e mental do corpo (Figueira *et al.*, 2021). A privação de sono pode ser entendida como um estado onde se dorme menos que o necessário ou quando há má qualidade de sono (Cabellino *et al.*, 2025). Ela ocorre devido a fatores que incluem condições de trabalho noturno, *jet lag* e perturbação do sono (Figueira *et al.*, 2021).

No Brasil, estima-se que, cerca de mais de 72% das pessoas sofrem de algum tipo de distúrbio do sono, de acordo com uma pesquisa feita pela Fundação Oswaldo Cruz, em 2023. Contudo, um estudo transversal realizado em 6.929 idosos com 60 anos ou mais, retrata a alta prevalência de problemas relacionados ao sono na população idosa brasileira (Canever *et al.*, 2023), demonstradas na Figura 1. Esses resultados revelam maior prevalência de problema de sono (insônia inicial, intermediária, tardia, qualquer tipo de insônia, baixa qualidade do sono e sonolência diurna) entre idosos do sexo feminino, comparados ao sexo masculino (Canever *et al.*, 2023).

Figura 1. Prevalência (%) e o Desvio Padrão (DP) para cada problema de sono, estratificados por sexo, a partir do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), 2019-2021.



Fonte: Adaptado de Canever et al., (2023)

A privação de sono está associada ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas, como obesidade, diabetes e hipertensão (Porfírio *et al.*, 2022). Isso acontece devido às alterações fisiopatológicas, dentre elas está a desregulação dos hormônios prandiais, como a grelina e a leptina, responsáveis pelo controle da fome e saciedade. Essas alterações influenciam no aumento da fome noturna, e impactam diretamente nas escolhas alimentares, favorecendo a busca por alimentos de alta densidade calórica, ricos em carboidrato e gordura (Covassin *et al.*; Crispim *et al.*, 2007; Porfírio *et al.*, (2022). Além disso, o consumo energético elevado está relacionado ao aumento da circunferência da cintura, e consequentemente, aumentando o risco de desenvolvimento de síndrome metabólica e obesidade (Broussard *et al.*, 2016; Covassin *et al.*, 2022).

2.3 Microbiota intestinal

A microbiota pode ser definida como um grupo de microrganismos que reside em um ambiente específico, variável e diverso, que avança para desenvolver uma interação simbiótica com o hospedeiro (Flores *et al.*, 2024). A microbiota intestinal é formada pela presença de muitas espécies bacterianas, fúngicas e virais as quais são responsáveis por realizar funções significativas do organismo, como, absorção de nutrientes, proteção contra patógenos e modulação do sistema imune.

Evidências sugerem que modificações nas funcionalidades ou na estrutura da microbiota, podem levar o hospedeiro a desenvolver algumas DCNTs (Doenças Crônicas não Transmissíveis), como diabetes mellitus tipo II, obesidade, doenças cardiovasculares, neoplasias, como também doenças neurológicas e psiquiátricas como Alzheimer e transtornos de ansiedade generalizada.

Entre os filos essenciais na microbiota intestinal encontram-se *Bacteroidetes* e *Firmicutes* que foram agrupados por alguns pesquisadores em três variantes, também chamadas de “enterotípos”, tornando-se constituídas por *Bacteroides*, *Prevotella* e *Ruminococcus*, equivalentes aos gêneros principais do microbioma intestinal (Flores *et al.*, 2024). A comunidade bacteriana com maior peso na microbiota intestinal é formada por *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, que representam 90% dos componentes, acompanhados por *Actinobacteria*,

Proteobacteria, *Fusobacterium* e *Verrucomicrobia*. Estudos demonstram que a privação e a má qualidade do sono, associadas a uma alimentação pobre em nutrientes benéficos à saúde, exercem impacto significativo na composição da microbiota intestinal. Além disso, a presença aumentada de algumas bactérias influencia a eficiência, a latência, a quantidade de despertares e a duração do sono (Mascarenhas *et al.*, 2021; Flores *et al.*, 2024).

A primeira origem de microrganismos para a colonização do trato gastrointestinal (TGI) é o parto, especialmente o normal, por dispor contato direto com a microbiota fecal da mãe. Seguidamente pelo ambiente e a amamentação. Isto, por sua vez, é influenciado pelo uso de leite humano ou leite de vaca industrializado (Paixão e Castro., 2016).

Evidências recentes mostram que o eixo microbiota-intestino-cérebro contribui para a regulação do comportamento do sono, tanto direta quanto indiretamente, e pode desempenhar um papel fundamental na etiologia e na patogênese de distúrbios do sono. Apesar dos mecanismos ainda não estarem completamente esclarecidos é sugerido que um padrão de sono ruim compromete a produção de substâncias relacionadas ao sono de qualidade como, a serotonina, triptofano e por conseguinte melatonina. A privação de sono, por sua vez, leva à disfunção da microbiota intestinal, e distúrbios do sono são acompanhados por alterações na composição da microbiota intestinal, isto porque aumenta a produção de substâncias pró-inflamatórias e o que facilita a permeabilidade intestinal (Wang *et al.*, 2022).

2.4 Obesidade

A obesidade é uma doença crônica não transmissível, caracterizada pelo excesso de adiposidade e complicações metabólicas que contribui para o aumento do risco de desenvolvimento outras doenças como, diabetes mellitus tipo 2, a hipertensão arterial sistêmica, as doenças cardiovasculares, a doença renal crônica, a esteatohepatite não alcoólica e certos tipos de cânceres (Ezequiel *et al.*, 2018). De natureza etiológica complexa e multifatorial, alguns dos contributos para o surgimento da doença estão relacionados ao ambiente, como a alimentação e sedentarismo, fatores históricos, ecológicos, econômicos, sociais, culturais e políticos (Brasil, 2021).

O diagnóstico da obesidade é feito através do índice de massa corporal (IMC) $\geq 30\text{kg/m}^2$, acompanhado de outro parâmetro de avaliação do estado nutricional, como por exemplo a circunferência da cintura. Contudo, o uso isolado do IMC como um indicador de obesidade pode ser falho no requisito avaliação de composição corporal, por não apresentar diferença entre massa magra e massa gorda. Além da avaliação corporal, exames de imagens e exames bioquímicos mostraram-se atualmente mais recomendados para um diagnóstico eficaz de obesidade clínica (Rubino, *et al.*, 2025). Apesar disso, o IMC é amplamente utilizado para diagnóstico populacional tendo em vista a sua praticidade e facilidade de execução além do baixo custo e boa reprodutibilidade (VIGITEL, 2023).

Em meados dos anos 70, o estado nutricional da população apresentava altas taxas de desnutrição energético-proteico, aspecto que mudou rapidamente para um cenário no qual metade da população apresentou-se com sobrepeso e obesidade já em 2008 (Brasil, 2013). Tudo isso, deve-se à transição nutricional a qual reflete uma mudança no padrão alimentar ao longo dos anos. O consumo alimentar atualmente é marcado pela diminuição do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, seguido do aumento da ingestão de alimentos ultraprocessados, impactando diretamente no estado nutricional da população, visto que, esses alimentos possuem em sua composição com alta densidade energética, açúcares adicionados e teor elevado de gorduras saturadas e *trans* o que favorece o aumento de adiposidade (Brasil, 2014).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido utilizando a busca por artigos científicos utilizando os termos: à “Obesidade e privação de sono”, “Obesidade e microbiota intestinal”, “Microbiota intestinal e privação de sono”, o que caracteriza uma revisão do tema. Para garantir a integridade desse trabalho, as fontes que serão utilizadas para sua elaboração se encontram bases de dados como: Google acadêmico, PubMed e Scielo, para que se obtenham referências indexadas, de forma completa e precisa.

A delimitação inicial, se deu pela escolha dos títulos, que a princípio, exploram temas como: “relação entre privação de sono e microbiota intestinal”, “impacto da privação de sono no desenvolvimento de obesidade”, “microbiota intestinal associadas ao surgimento da obesidade”. Segundo passo, será feita leitura breve dos resumos e

na sequência a leitura integral dos documentos que contenham informações necessárias para o desenvolvimento da nossa fundamentação teórica. Como critério de seleção foram incluídos artigos, dissertações ou teses escritas em português e inglês, e publicados nos anos entre 2015 e 2025. Critérios de exclusão: estudos feitos no período anterior a 2015, revisões bibliográficas e de literatura, e pesquisa com animais.

4. RESULTADOS

Após a pesquisa nas bases de dados acerca do tema a ser discutido, obteve-se 11 artigos científicos para compor essa revisão. Estes estudos foram analisados e seus resultados dispostos nas Tabelas 1,2,3 e 4, aos quais indicam os tipos de estudos, metodologia, número e características dos participantes, e principais resultados. Os dados extraídos abrangem aspectos qualitativos e quantitativos, visando compreender mecanismos associados a privação do sono, consumo alimentar, peso e composição corporal e microbiota intestinal.

A amostra final é constituída por 1 ensaio clínico randomizado, 2 estudos experimentais, 6 estudos transversais, 2 casos controles. As populações investigadas incluíram adultos e adolescentes, de ambos os sexos.

Tabela 1 - Estudos investigando o padrão de sono e desfecho relacionados ao consumo alimentar.

Autor/Ano	Metodologia e número de participantes (N)	Principais Resultados
Covassin, Naima <i>et al.</i> , (2022)	Estudo randomizado, controlado e cruzado Doze indivíduos saudáveis e não obesos (9 homens, faixa etária de 19 a 39 anos) completaram um estudo de 21 dias de internação, compreendendo 4 dias de aclimatação, 14 dias de restrição experimental do sono (oportunidade de sono de 4 horas) ou sono controle (oportunidade de sono de 9 horas) e um segmento de recuperação de 3 dias.	Este estudo mostrou que 14 dias de restrição experimental do sono no contexto de acesso gratuito aos alimentos causaram aumento da ingestão energética na ausência de alterações no gasto energético, levando a um ganho de peso significativo. O sono curto também parece modular as escolhas nutricionais, com participantes com sono restrito consumindo significativamente mais gordura e proteína, de acordo com dados anteriores.

Broussard, Josiane L. <i>et al.</i> , (2016)	Estudo experimental Dezenove homens saudáveis e magros (idade média: $23,5 \pm 0,7$ anos) com IMC entre 19,0 e 24,9 kg/m² (IMC médio: $23,1 \pm 0,4$ kg/m²) foram estudados sob sono normal e restrição de sono em um projeto cruzado randomizado. Amostras de sangue foram coletadas por 24 h durante as refeições padronizadas.	Os níveis de grelina aumentaram após a restrição do sono em comparação com o sono normal ($P < 0,01$). No geral, a restrição do sono não alterou os perfis de leptina ou polipeptídeos pancreáticos. A restrição do sono foi associada a um aumento no total de calorias de lanches em 328 ± 140 kcal ($P = 0,03$), principalmente de carboidratos ($P = 0,02$). O aumento da grelina noturna durante a restrição do sono foi correlacionado com maior consumo de calorias de doces ($r = 0,48$, $P = 0,04$).
--	---	---

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Em suma, a análise dos resultados principais presentes na (Tabela 1) indica uma forte ligação entre a restrição de sono e comportamento alimentar. Dois (2) estudos, sendo eles 1 ensaio clínico randomizado e 1 experimental, encontraram associação da privação de sono sobre o consumo alimentar, ingestão calórica, e escolhas alimentares.

Tabela 2 - Estudos investigando a influência do padrão de sono no peso corporal.

Autor/Ano	Metodologia e número de participantes (N)	Principais Resultados
Borowska, <i>al.</i> , Beata, <i>et</i> (2022)	Estudo transversal O material de estudo inclui uma amostra transversal de 969 estudantes do sexo feminino da Universidade Jaguelônica de Cracóvia, da Universidade de Educação Física de Cracóvia, da Universidade de Lódz e da Universidade de Wroclaw. A média de idade	Observou-se que mulheres com horários irregulares de dormir apresentam risco relacionados ao aumento da quantidade de tecido adiposo.
	dos sujeitos foi de 22,6 anos, com desvio padrão de 1,91 anos e mediana de 22,00 anos. As medidas envolveram estatura, peso corporal e circunferência da cintura, e foram realizadas de acordo com os padrões atuais da metodologia antropométrica. Os dados obtidos foram utilizados para calcular o índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCEst).	

Peltzer, Karl et al., (2017)	Estudo transversal Um questionário transversal e medidas antropométricas foram realizados com estudantes universitários de graduação que foram recrutados aleatoriamente em 26 universidades em 24 países de baixa e média renda e dois de alta renda. A amostra incluiu 18.211 (42,1% do sexo masculino e 57,9% do sexo feminino, idade média de 21,0 anos no sexo masculino e 20,7 anos no sexo feminino, variando de 16 a 30 anos) estudantes universitários de graduação; 2742 da América Latina Central e Caribe, 4866 da África Subsaariana, 7293 do Sul e Sudeste Asiático e	A prevalência de ter um problema de sono foi maior em estudantes mais velhos e mais ricos, e os estudantes da América Latina Central e Caribe tiveram a maior prevalência de sono curto em comparação com as outras regiões. A curta duração do sono (6 horas ou menos) foi positivamente associada ao IMC em ambos os sexos, indicando que dormir menos está associado a um IMC mais elevado. Houve uma diferença importante nos resultados da qualidade do sono (problemas) entre os sexos. Entre os homens, a qualidade ou problemas do sono não foram associados ao IMC. Entre as mulheres, problemas
	3310 da Ásia Central, Norte da África, Oriente Médio e Europa Oriental (= Ásia Central e outras regiões). Da amostra do estudo, 9725 participantes eram de renda baixa ou média-baixa e 8486 eram de países de renda média alta ou alta.	Leves de sono (categoria "Moderada") foram inversamente associados ao IMC.

Santana, Karen das Graças Ferreira Passos <i>et al.</i>, (2022)	Estudo transversal Com 1.269 adolescentes de 18 e 19 anos da coorte de nascimentos de 1997/1998 de São Luís, Maranhão, Brasil. A duração do sono foi avaliada a partir dos dados registrados por acelerometria. A composição corporal foi avaliada pelo índice de massa gorda (IMG), índice de massa muscular (IMM) e índice de massa corporal (IMC). Foram incluídos adolescentes de ambos os sexos, sendo que a maioria tinha 18 anos (89,2% e 84,9%, respectivamente, dos adolescentes masculinos e femininos), possuíam Ensino Médio (74,4% e 69,2%), eram da cor parda (64,9% e 65,7%), não tinham companheiro (97,6% e 95,7%), não trabalhavam (81,8% e 86,4%), não fumavam (95,3% e 98,4%), não consumiam bebidas alcoólicas (55,5% e	A associação entre maior duração de sono e redução do IMM em ambos os sexos diverge da hipótese inicial do estudo (que esperava aumento do IMM). Uma possível explicação levantada é que o maior tempo de sono pode estar associado a uma maior fragmentação do sono, o que poderia levar à inatividade muscular prolongada e afetar negativamente hormônios anabólicos como o hormônio de crescimento humano (liberado durante o sono NREM de ondas lentas) e a testosterona, enquanto aumenta a liberação de cortisol. Os achados sugeriram que o sono pode ter um maior impacto na composição corporal em adolescentes do sexo masculino. Os resultados deste estudo, encontrando associação inversa entre maior sono e menor IMG/IMC somente em homens, são
--	--	--

	62,8%) e não apresentavam episódio depressivo maior recorrente (97,3% e 88%), respectivamente. Entre os adolescentes do sexo masculino, a maioria pertencia à classe econômica C (52,4%) e era ativa fisicamente (60,5%), enquanto, entre as adolescentes, 46,9% também pertenciam à classe econômica C e a maioria era insuficientemente ativa (75,7%)	consistentes com outros estudos. Isso pode indicar que os adolescentes masculinos são mais sensíveis a estressores externos e pequenas alterações no sono poderiam modificar o IMG e o IMC
ALAM, Nezam et al., (2020)	Estudo transversal Um total de 62 adultos jovens saudáveis. Os participantes tinham entre 18 e 25 anos, foram excluídos se apresentassem qualquer comprometimento cardiopulmonar, neuroendócrino, psiquiátrico, hepático ou renal (<i>liver, or renal impairment</i>). Aqueles que estavam usando tabaco, pílulas para dormir (<i>sleeping pills</i>), álcool ou qualquer droga recreativa também não foram incluídos. O estudo comparou 30 sujeitos no grupo de Duração de Sono Inadequada à Noite (IASDN, <7 horas) e 32	O grupo com duração inadequada do sono (IASDN) consistentemente apresentou médias significativamente mais altas em todos os parâmetros antropométricos avaliados. O grupo apresentou uma maior quantidade de gordura ($8,79 \pm 4,46$ kg) em comparação com o grupo com sono adequado ($6,45 \pm 3,37$ kg). Além disso, o IMC e a Massa Corporal Magra (LBM) e a Água Corporal Total (TBW) também estavam elevados no grupo IASDN, sendo essas elevações estatisticamente significativas. O provável mecanismo que explica a ligação entre a curta duração do sono e a obesidade é a alteração nos níveis de vários hormônios que regulam o apetite, incluindo o

	sujeitos no grupo de Duração de Sono Adequada à Noite (ASDN, >7 horas).	aumento da grelina e a diminuição da leptina, o que pode afetar a ingestão de alimentos.
--	---	--

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Dessa forma, os estudos contidos na (Tabela 2) demonstram o impacto da má qualidade de sono sobre a composição corporal. Três (3) estudos transversais indicam que a duração menor que 6 horas por dia está relacionada ao IMC elevado e aumento de adiposidade em adultos e adolescentes de ambos os sexos, e um (1) estudo transversal supõe que dormir mais do que 9 horas por noite contribui na redução do índice de massa magra em adolescentes do sexo masculino reforçando a necessidade de mais estudos complementares.

Tabela 3 - Estudos investigando a relação do padrão de sono com a microbiota intestinal.

Autor/Ano	Metodologia e número de participantes (N)	Principais Resultados

Liu, Zhi <i>et al.</i>, (2020)	Estudo experimental O estudo analisou a mudança geral da microbiota intestinal em 22 sujeitos, antes, durante e após mudanças agudas do ritmo do sono, ou seja, a exposição à privação de sono. As amostras fecais	Houve um aumento significativo no número de gêneros detectáveis durante o estágio de turno (T1). Aumento na razão <i>Firmicutes/Bacteroidetes</i> (F/B) em T1 em comparação com T0. Alguns táxons, como <i>Fusobacteria</i> e <i>Tenericutes</i>, demonstraram resiliência, retornando aos níveis basais após
	foram coletadas em três momentos: na linha de base (T0), na manhã seguinte à mudança do ciclo (T1) e dois dias após o retorno à rotina regular (recuperação, T2).	o período de turno. O gênero <i>Bacteroides</i> foi previsto como um fator promotor da mudança da comunidade entre T0 e T2. Isso é significativo porque, embora a diversidade e abundância de micróbios fossem semelhantes entre T0 e T2, a estrutura de interação da rede ainda estava sendo impulsionada por <i>Bacteroides</i>.

Smith, Robert P. et al., (2019)	Estudo transversal correlacional Todos os 26 participantes incluídos na análise final eram do sexo masculino. Os autores observaram que o estudo foi limitado a homens e, portanto, não puderam ter certeza da extensão em que os achados se aplicariam a mulheres. A idade média dos participantes foi de 22,19 anos, com um desvio padrão de 3,11. O Índice de Massa Corporal (IMC) médio dos participantes foi de 25,0. O recrutamento e os testes ocorreram entre maio de 2017 e março de 2018.	A riqueza dentro dos filos <i>Bacteroidetes</i> e <i>Firmicutes</i>. A diversidade de <i>Bacteroidetes</i> foi negativamente correlacionada com o WASO (fragmentação do sono). <i>Firmicutes</i> foi positivamente correlacionada com a eficiência do sono. O filo <i>Actinobacteria</i> foi negativamente correlacionada com o número de despertares, o que indica uma contribuição para alta qualidade do sono. Várias taxas, incluindo <i>Lachnospiraceae</i> (família), <i>Corynebacterium</i> e <i>Blautia</i> (gêneros), foram negativamente correlacionadas com medidas de sono. Gêneros como <i>Blautia</i> sp., <i>Lachnospiraceae</i> (família) e <i>Oribacterium</i> sp. foram geralmente negativamente correlacionados com a eficiência do sono e o tempo total de sono. Os gêneros <i>Corynebacterium</i> e <i>Brevibacterium</i> foram negativamente correlacionados com o número de despertares
--	---	--

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Desse modo, resultados expostos na (Tabela 3) reforçam que os distúrbios do sono, seja de forma aguda ou crônica, influenciam na composição bacteriana da microbiota intestinal. Um (1) estudo experimental revela um aumento de gêneros como bacteroides quando expostos a privação de sono, e táxons *Fusobacteria* e *Tenericutes*, voltaram aos níveis esperados após a duração de sono necessária. Um (1) estudo, mostra que a riqueza de *Firmicutes* e *Bacteroides* se associam a qualidade do sono. A diversidade de *Bacteroidetes* está relacionada à fragmentação do sono, enquanto a riqueza de *Firmicutes* está ligada à melhor qualidade de sono.

Tabela 4 - Estudos investigando microbiota intestinal e obesidade

Autor/Ano	Metodologia e número de participantes (N)	Principais Resultados

Kasai, C. <i>et al.</i> (2015)	Estudo observacional transversal realizado no Japão com 61 adultos (30 obesos e 31 não obesos). A composição da microbiota intestinal foi analisada por sequenciamento de geração (NGS) e polimorfismo de fragmentos de restrição terminal (TRFLP).	Indivíduos obesos apresentam menor diversidade microbiana e alterações significativas nas proporções de bactérias intestinais, com aumento de <i>Firmicutes</i> e redução de <i>Bacteroidetes</i> em comparação aos não obesos. Essas diferenças sugerem que a composição da microbiota intestinal pode estar associada ao desenvolvimento da obesidade.
Nardelli, Carmela <i>et al.</i> , (2020)	Caso – controle Estudamos dois grupos de indivíduos residentes na região da Campânia por pelo menos duas gerações: A) dezenove pacientes com obesidade (OB), incluídos consecutivamente entre aqueles elegíveis para cirurgia bariátrica, divididos em moderadamente obesos (OB-1), com IMC = 30–40 kg/m ² (<i>n</i> = 13, 54% mulheres), com idade entre 20 e 56 anos e pacientes gravemente obesos (OB-2), com IMC > 40 kg/m ² (<i>n</i> = 6, 66% do sexo feminino), com idade entre 24 e 60 anos; e B) dezesseis controles de peso normal (DC), com IMC de	A análise diferencial entre os dois grupos mostrou um aumento do filo <i>Proteobacteria</i> (51,1% em obesos vs. 40,1% em controles), especialmente da ordem <i>Pseudomonadales</i> . Redução do filo <i>Firmicutes</i> (33,6% em obesos vs. 44,9% em controles), com destaque para a queda da família <i>Lachnospiraceae</i> . Diminuição das espécies <i>Oribacterium asaccharolyticum</i> , <i>Atopobium parvulum</i> e <i>Fusobacterium nucleatum</i> . Diferença significativa na diversidade beta, indicando alteração na estrutura da comunidade microbiana entre os grupos.

	20,0 a 24,9 kg / m ² , (38% do sexo feminino), com idade entre 35 e 80 anos. Todos os grupos de estudo foram submetidos à endoscopia gastrointestinal como parte de seu caminho diagnóstico e foram incluídos após o exame histológico.	
Duan, Mengmeng <i>et al.</i> , (2021)	Caso - controle Vinte e um adultos com obesidade foram recrutados em uma academia de Jinan, província de Shandong. 21 voluntários saudáveis de Pequim (IMC médio de 20,2, variando de 16,5 a 25,4) 10 mulheres, 11 homens, com idade média de 26 anos) foram usados como controle saudável. Os participantes com obesidade tinham (IMC médio de 35,3, variando de 31,4 a 49,5) sendo 16 homens, 5 mulheres, com idade média de 35 anos).	No nível do filo, quatro filos abundantes principais apresentaram variações significativas entre o grupo Obesidade (95,19%) e Controle (95,70%), incluindo <i>Bacteroidetes</i>, <i>Actinobacteria</i>, <i>Fusobacteria</i> e <i>Firmicutes</i>. Os gêneros <i>Prevotella</i>, <i>Megamonas</i>, <i>Fusobacterium</i> e <i>Blautia</i> foram significativamente aumentados em indivíduos com obesidade, enquanto os gêneros <i>Faecalibacterium</i>, <i>Parabacteroides</i>, <i>Bifidobacterium</i> e <i>Alistipes</i> foram significativamente diminuídos. No estudo, em comparação com indivíduos sem obesidade, os <i>Firmicutes</i> de indivíduos com obesidade diminuíram significativamente (controle: 61,45%, obesidade: 37,39%), enquanto os <i>Bacteroidetes</i> aumentaram significativamente (controle: 32,44%, obesidade: 53,73%)

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Por fim, os resultados expostos na Tabela 4 demonstram alterações consistentes na composição da microbiota intestinal de pessoas com obesidade. Um (1) estudo observacional identificou aumento de *Firmicutes* acompanhado de redução de *Bacteroidetes* em indivíduos obesos. Além disso, um (1) estudo caso-controle mostrou redução significativa de *Firmicutes* (principalmente da família *Lachnospiraceae*), de *Actinobacteria*, e das espécies *Oribacterium asaccharolyticum*, *Atopobium parvulum* e *Fusobacterium nucleatum*, além de um aumento de *Proteobacteria*. Em contraste, um (1) estudo caso-controle apresentou resultado oposto ao estudo observacional, mostrando que os *Firmicutes* diminuíram significativamente nos indivíduos com obesidade (controle: 61,45%; obesidade: 37,39%), enquanto os *Bacteroidetes* aumentaram (controle: 32,44%; obesidade: 53,73%).

5. DISCUSSÃO

5.1 Padrão de sono e consumo alimentar

Os resultados obtidos indicam que a privação de sono altera o regulamento de hormônios do apetite, e consequentemente, atua sobre o aumento da grelina noturna, sem apresentar mudanças nos níveis de leptina (Covassin *et al.*, 2023). Isso sugere que o desregulamento hormonal não só aumenta o apetite, como também modula as escolhas alimentares (Broussard *et al.*, 2016), destacando que, a qualidade de sono mostrou-se influente no consumo alimentar e nas preferências alimentares, favorecendo a busca por alimentos de alta densidade energética, teor elevado de açúcar, alimentos ricos em gordura e proteína, resultando em uma ingestão de energia elevado comparados a necessidade energética, sendo uns dos mecanismos relacionados ao surgimento da obesidade (Broussard *et al.*, 2016; Covassin *et al.*, 2023). Estes achados fortalecem que o padrão de sono indevido combinado com um ambiente de acesso à alimentos pode modificar o equilíbrio energético e tende ao aumento do peso corporal e acúmulo de gordura abdominal (Broussard *et al.*, 2016; Covassin *et al.*, 2023).

Deste modo, as evidências sugerem que o tempo e a qualidade e sono são fatores importantes para promoção de hábitos saudáveis. A adoção de um padrão de sono apropriado auxilia para a estabilidade hormonal, melhor manejo do apetite e precaução de distúrbios metabólicos referente ao excesso de peso (Covassin *et al.*, 2023; Kasai *et al.*, 2015).

5.2 Padrão de sono e peso corporal

Análise dos estudos que compõem essa temática demonstraram que o padrão de sono traz malefícios à saúde, tanto no aspecto físico quanto emocional, pois o sono é uma das principais necessidades fisiológicas básicas de um ser humano (Borowska *et al.*, 2022). Um estudo realizado com mulheres universitárias expostas à privação de sono tiveram resultados que revelam que a má qualidade do sono contribui para o acúmulo de tecido adiposo na região abdominal, aumentando, assim, o risco de desenvolvimento de síndrome metabólica (Borowska *et al.*, 2022). A maior circunferência da cintura em mulheres, e o IMC elevado de ambos sexos também estão vinculados a menos de 7 horas dormidas por noite (Borowska *et al.*, 2022;

Peltzer *et al.*, 2017). Outro achado foi a relação entre duração de sono associado à distribuição da gordura corporal, indicando maior prevalência de duração de maior prevalência de sono curto e aumento da circunferência da cintura, indivíduos que moram em países de baixa e média renda, e maior prevalência má qualidade de sono e aumento da circunferência da cintura em habitantes de moradores de países de alta renda (Peltzer *et al.*, 2017).

Alam *et al.* (2020), reforça que um dos precursores responsáveis pelos elevados valores obtidos da coleta de dados antropométricos como a Circunferência da Cintura (WC) e a Relação Cintura-Quadril (WHR) em pessoas que dormem menos e estão expostas a má qualidade do sono, estão ligados ao desequilíbrio dos hormônios grelina e leptina, o influenciando o consumo alimentar, conduzindo a escolhas alimentares baseadas em alimentos de alta densidade calórica, representado pelos estudos presentes no tópico discursivo relacionado à privação de sono e consumo alimentar. Ainda sobre esse tema, um estudo brasileiro feito com adolescentes em São Luís do maranhão, abre espaço para uma nova discussão acerca do padrão de sono e composição corporal, pois resultados demonstraram que adolescentes que dormiam mais que o necessário apresentou perda de massa magra, reforçando qual seria o impacto da duração privativa e excessiva de sono na composição corporal (Santana *et al.*, 2022).

Os estudos que estão nesta revisão fortalecem que a restrição de sono altera de modo direto no metabolismo energético. (Covassin *et al.*, 2023). Pois dormir por menos tempo está ligado ao aumento do consumo de energia diário e diminuição do controle metabólico, contribuindo para o ganho progressivo de peso (Covassin *et al.*, 2023).

Esses resultados ajudam a compreender, em partes, porque há uma relação constante entre ter sono insuficiente e o aumento do índice de massa magra corporal em pessoas de várias idades. Benedict *et al.* (2016) atentaram que noites reduzidas de sono são capazes de modificar a sensibilidade metabólica, colaborando para maior acúmulo de gordura corporal e redução do gasto energético em períodos subsequentes. Essas modificações reforçam a hipótese de que o padrão de sono é um modulador significativo da estabilidade entre massa magra e gordura corporal (Benedict *et al.*, 2016).

De forma geral, os resultados reunidos mostram que a duração e a qualidade do sono executam papel fundamental no regulamento do peso corporal. Os efeitos hormonais quanto os metabólitos auxiliam a compreender por que pessoas que dormem menos mostram maior risco de ganho de peso, adiposidade central e alterações antropométricas significativas (Alam *et al.*, 2020; Benedict *et al.*, 2016; Borowska *et al.*, 2022; Peltzer *et al.*, 2017).

5.3 Padrão de sono e microbiota intestinal

Foram identificadas associações que relacionam a curta duração de sono com o estado de disbiose, ou seja, alterações na diversidade e riqueza das bactérias que compõem a microbiota intestinal, levantando questões acerca da influência desses microrganismo na qualidade e eficiência do sono (Liu *et al.*, 2020; Smith *et al.*, 2019).

A eficiência e qualidade do sono tiveram uma correlação significativa em relação à diversidade dos filos *Bacteroidetes* de forma positiva (Smith *et al.*, 2019). Por outro lado, a análise da riqueza de filos de *Firmicutes* chegou a resultados semelhantes aos *Bacteroidetes*, sendo relacionado positivamente a eficiência do sono, a riqueza do filo *actinobacteria* foi negativamente associado ao número de despertares, ou seja, contribui para melhor qualidade do sono (Smith *et al.*, 2019). Apesar da diversidade de bacteroidetes estar associada a eficiência do sono, seus táxons não apresentou nenhuma associação relevante, enquanto 15 táxons de *firmicutes* foram identificados e associados positivamente (Smith *et al.*, 2019). Liu *et al.*, (2020) mostrou que mudanças do ciclo sono-vigília, seja de forma crônica ou aguda, causam alterações nas bactérias presentes na microbiota intestinal. Indivíduos expostos à privação de sono de forma aguda, demonstraram sofrer modificações. Coletados amostras no período basal (antes da exposição a privação de sono), e comparados com o período de recuperação (após o período de privação sono indicou uma tendência de aumento do número de gêneros após os pacientes voltarem as rotinas normais (Liu *et al.*, 2020). Enquanto aos táxons, se mostraram resilientes a resposta a mudança de sono aguda, *Pasteurellales* e *Clostridiales* *Peptostreptococcacea* diminuiu gradualmente desde o início até a recuperação, indicando um impacto de longo prazo do turno agudo de sono-vigília sobre eles (Liu *et al.*, 2020). Esses resultados indicam que distúrbios agudo do ritmo de sono afeta a microbiota intestinal nos aspectos de funcionalidade e interação microbiana. Além de

tudo, pesquisas mostram que modificações no padrão de sono impactam a proporção de *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, exemplo já vistos em pessoas com maior risco metabólico (Kasai *et al.*, 2015).

Pesquisas experimentais mostraram que a redução parcial do sono pode modificar rapidamente a composição microbiana, limitando a variedade de gêneros benéficos e contribuindo a predominância de bactérias associadas a processos inflamatórios (Benedict *et al.*, 2016). Segundo Kasai *et al.* (2015) modificações na microbiota intestinal também podem estar ligadas à privação do sono, fortalecendo o ligamento entre o comportamento alimentar e metabolismo energético. A perda de bactérias benéficas pode induzir a regulação do apetite e beneficiar o acúmulo de gordura corporal, colaborando para a evolução da obesidade (Kasai *et al.*, 2015).

5.4 Microbiota intestinal e obesidade

Achados na literatura sugere que a composição da microbiota intestinal está relacionada à obesidade, isto é, algumas bactérias que compõem a mucosa duodenal de indivíduos com obesidade são relativamente diferentes quando comparadas com a dos indivíduos com peso adequado (Nardelli *et al.*, 2020). Um estudo de casocontrole analisou 6 filos de bactérias, sendo elas, *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Fusobacteria*, *Bacteroidetes* e *Acidobacteria* (Nardelli *et al.*, 2020). Os filos *Proteobacteria* e *Firmicutes* apresentaram maior e menor abundância em indivíduos com obesidade em comparação com indivíduos com peso adequado (Nardelli *et al.*, 2020). demonstrando redução significativa nas bactérias *Firmicutes* e *Actinobacteria*, e um aumento significativo na ordem *Pseudomonadales* (*Proteobacteria*) em indivíduos com obesidade em relação ao de indivíduos com peso adequado (Nardelli *et al.*, 2020). Enquanto um estudo feito por Kasai *et al.*, (2015), apresentaram que indivíduos obesos mostram menor diversidade microbiana e mudanças convincentes na proporção entre filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, fortalecendo que a composição bacteriana pode induzir a eficácia energética do organismo. O predomínio de *Firmicutes* em indivíduos obesos está ligada a maior capacidade de extração de energia da dieta, acontecimento que pode colaborar para acúmulo de gordura corporal (Kasai *et al.*, 2015).

Para complementar essa discussão, ao investigar a microbiota intestinal de um grupo distintos de indivíduos buscando analisar quais são as predominâncias bacterianas de grupos com obesidade e grupo controle, Duan *et al.*, (2021), revela diferença significativa entre eles. Nesse estudo, a nível de filo a abundância de *Firmicutes* diminuiu, enquanto a abundância de *Bacteroidetes* aumentou em pessoas com obesidade (Duan *et al.*, 2021). A nível familiar, as seis principais são *Prevotellaceae*, *Veillonellaceae*, *Ruminococcaceae*, *Fusobacteriaceae*, *Porphyromonadaceae* e *Rikenellaceae*, e três delas pertencem a *Bacteroidetes*, pessoas com obesidade (56,80%) e pessoas com peso adequado Controle (47,92%) (Duan *et al.*, 2021). No nível gênero, 16 gêneros principais apresentavam uma diferença significativa entre o grupo Obesidade (54,29%) e o grupo Controle (45,52%), e 10 deles pertencem aos *Firmicutes*. Dos 16 gêneros principais, a abundância de quatro gêneros aumentou, enquanto os 12 restantes diminuíram entre as pessoas com obesidade (Duan *et al.*, 2021). Apesar de apresentar uma contradição nos resultados obtidos sobre as proporções de *firmicutes* e *bacteroidetes* em diferentes estudos, eles são consensuais quando demonstram que a baixa diversidade nas bactérias da microbiota intestinal, ou seja, um estado de disbiose, é um dos principais fatores associados ao desenvolvimento de obesidade. Esses achados contribuem para um possível manejo da doença voltado à microbiota intestinal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliar a associação entre a privação de sono e seu impacto na microbiota intestinal, observa-se que a composição dos microrganismos que a habitam sofre modificações significativas. A redução da diversidade microbiana, incluindo a diminuição de filos e espécies, é uma das principais alterações encontradas em situações de privação de sono, caracterizando um estado de disbiose. Ademais, notase que determinados gêneros bacterianos podem influenciar diretamente a qualidade do sono, evidenciando a comunicação bidirecional entre o cérebro e o intestino, conhecida como eixo cérebro-intestino.

Além disso, foi possível compreender os efeitos do sono sobre os hormônios reguladores do apetite. A privação de sono provoca uma desregulação hormonal,

caracterizada pelo aumento dos níveis de grelina, hormônio responsável por estimular a fome, e pela redução dos níveis de leptina, que atua na sinalização de saciedade.

Esse desequilíbrio favorece a maior busca por alimentos de alta densidade calórica, contribuindo para o risco de ganho de peso e alterações metabólicas.

Portanto, o estado de disbiose, associado ao aumento da permeabilidade intestinal e à maior eficiência na absorção de nutrientes, somado ao maior consumo de alimentos de elevada densidade calórica, favorece o aumento dos níveis de adiposidade e, conseqüentemente, o desenvolvimento da obesidade. Esses achados fortalecem a importância de considerar a qualidade do sono como um item essencial para a saúde metabólica e apontam para a necessidade de estratégias integradas de prevenção e intervenção que contemplem sono, microbiota intestinal e comportamento alimentar.

REFERÊNCIAS

ALAM, Nezam; SINGH, Kiran; TYAGI, Ruchi. Sleep deprivation and its correlation with obesity. **National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology**, v. 11, n. 1, p. 74–77, 2021. DOI: 10.5455/njppp.2021.10.03068202021092020

ÁLVAREZ, Julia *et al.* Microbiota intestinal e saúde. **Gastroenterologia y Hepatologia**, [s.l.] v.44, 7, p. 519-535, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.01.009>.

ARAÚJO, Mayonara Fabíola Silva *et al.* Fatores associados aos problemas de sono e ao uso de medicação para dormir em brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, [s.l.] 2022;56: 68 DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004088>

BOROWSKA, Beata, *et al.* Associations between Sleep Duration and Anthropometric Indices of Adiposity in Female University Students. **Int J Environ Res Public Health**, [s.l.] set. 2022 16;19(18):11681. DOI: 10.3390/ijerph191811681

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia Alimentar Para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: Guia alimentar para a população brasileira. Acesso em: 28 nov. 2025

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 2. ed. rev. atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf. Acesso em: 6 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde e Vigilância Sanitária**. [Brasília]: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: Você já teve insônia? Saiba que 72% dos brasileiros sofrem com alterações no sono — Ministério da Saúde. Acesso em: 6 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Manual para pessoas com sobrepeso e obesidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-dasaude/programa-crescer-saudavel/publicacoes/manual_pessoas_sobrepeso.pdf. Acesso em: 6 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico**. [Brasília]: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/rstudio/vigitel/vigitel.Rmd>. Acesso em: 6 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN)**. [Brasília]: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/>. Acesso em: 7 nov. 2025

BROUSSARD, Josiane L. *et al.* Elevated Ghrelin Predicts Food Intake During Experimental Sleep Restriction. **Obesity**, [s.l.] vol. 24, 2016, 132–138. DOI: 10.1002/oby.21321]

CABELLINO, Luíza Fricks *et al.* Privação do Sono e Saúde Mental: Impactos Neurobiológicos e Comportamentais. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [s.l.] vol. 7, nº 4, p. 660–672, abr. 2025. DOI: 10.36557/26748169.2025v7n4p660-672

CANEVER, Jaqueline Betta *et al.* A nationwide study on sleep complaints and associated factors in older adults: ELSI-Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.] out. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN061923>

COVASSIN, Naima *et al.* Efeitos da Restrição Experimental do Sono na Ingestão de Energia, Despesa Energética e Obesidade Visceral. **J Am Coll Cardiol**. [s.l.], abril de 2022; 79(13):1254-1265. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.01.038

CRISPIM, Cibele Aparecida *et al.* Relação entre sono e obesidade: uma revisão da literatura. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 51, n. 7, p. 1041–1049, jul. 2007. DOI: 10.1590/S0004-27302007000700004.

DUAN, Mengmeng *et al.* Characteristics of gut microbiota in people with obesity. **PLoS One**, [s.l.] 10 ago. 2021;16(8):e0255446. DOI: 10.1371/journal.pone.0255446.

EZEQUIEL, Danielle Guedes Andrade; COSTA, Mônica Barros; PINHEIRO, Helady Sanders. **Obesidade: da fisiopatologia ao tratamento**. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n.1, p. 5, 2018 Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/25822/pdf>. Acesso em: 7 de nov. 2025

FIGUEIRA, Luiz Guilherme *et al.* Efeitos da privação de sono em adultos saudáveis: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, [s.l.] v.10, n.16, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23887>

FLORES, Fernanda de Almeida Barbosa; AYALA, Gabrielle Alves; MENEZES, Ralciane de Paula; RÖDER, Denise Von Dolinger de Brito. Correlação entre o sono e a microbiota intestinal: impacto na saúde. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [s.l.] v. 6, n. 1, p. 1–14, jan. 2024. DOI:10.36557/26748169.2024v6n1p1267-1281

HORTA, Karen Crosara; SOARES, Angela Mathylde. Sono, distúrbios e transtornos relacionados ao sono. **Pedagogia em Ação**, [s.l.] v.16, n.2, 5 jul. 2021 - ISSN 2175-7003. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/pedagogiacao/article/view/26205>. Acesso em: 5 nov. 2025.

HUANG, Lishan *et al.* Functions and mechanisms of adenosine and its receptors in sleep regulation. **Sleep Medicine**, [s.l.] v. 115, p. 210–217, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2024.02.012>. Acesso em: 9 maio 2025.

KASAI, Chika; SUGIMOTO, Kazushi; MORITANI, Isao; TANAKA, Junichiro; OYA, Yumi; INOUE, Hidekazu; TAMEDA, Masahiko; SHIRAKI, Katsuya; ITO, Masaaki; TAKEI, Yoshiyuki; TAKASE, Kojiro. Comparison of the gut microbiota composition between obese and non-obese individuals in a Japanese population, as analyzed by terminal restriction fragment length polymorphism and next-generation sequencing. **BMC Gastroenterology**, v. 15, art. 100, 2015. DOI: 10.1186/s12876-015-0330-2.

LESSA, Ruan Teixeira *et al.* A privação do sono e suas implicações na saúde humana: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s.l.] n. 56, p. 1–10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e3846.2020>. Acesso em: 9 maio 2025.

LIU, Zhi *et al.* Acute Sleep-Wake Cycle Shift Results in Community Alteration of Human Gut Microbiome. **mSphere**, 12 de fev. de 2020; 5(1):e00914-19. DOI: 10.1128/mSphere.00914-19

MAGALHÃES, Flávio; MATARUNA, José. **Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica** [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007. p. 103–120. ISBN 978-85-7541-336-4. Disponível em: [jansen-9788575413364-09.pdf](https://www.fiocruz.br/biblioteca/pdf/jansen-9788575413364-09.pdf) Acesso em: 9 maio 2025.

MASCARENHAS, Gabriela Cavalcante Martins; SALLES, Priscila Porto; AMARAL, Monique Maria Lucena Suruagy do. *O impacto da microbiota intestinal na qualidade do sono: uma revisão integrativa*. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.] v. 7, n. 7, p. 1–14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-327>

NARDELLI, Carmela *et al.* Characterization of the Duodenal Mucosal Microbiome in Obese Adult Subjects by 16S rRNA Sequencing. **Microorganisms**, [s.l.] v. 8, n. 4, art. 485, 2020. DOI: 10.3390/microorganisms8040485.

PAIXÃO, Ludmilla Araújo da; CASTRO, Fabíola Fernandes dos Santos. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 85–96, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://www.cienciasaude.uniceub.br/cienciasaude/article/viewFile/3629/3073>. Acesso em: 7 de nov. 2025

PELTZER, Karl; PENGPID, Supa. Sleep Duration, Sleep Quality, Body Mass Index, and Waist Circumference among Young Adults from 24 Low- and Middle-Income and Two High-Income Countries International. **Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 6, art. 566, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph14060566>

PORFÍRIO, Izabella Borges *et al.* A restrição do sono e a sua relação com o desenvolvimento de doenças metabólicas: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 11, n. 5, e46711528550, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28550>

RUBINO, Francesco *et al.* Definição e critérios diagnósticos da obesidade clínica. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 221–262, 2025. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS22138587\(24\)00316-4/abstract](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS22138587(24)00316-4/abstract). Acesso em: 5 maio 2025.

SANTANA, Karen das Graças Ferreira Passos *et al.* Associações entre duração de sono e índices de massa gorda, muscular e corporal em adolescentes de São Luís, Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, [s.l.] v. 38, n. 3, e00078721, 2022 DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00078721>

SMITH, Robert P *et al.* Gut microbiome diversity is associated with sleep physiology in humans. **PLoS One**. [s.l.] 7 de out. 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0222394.

SUN, Jingyi; FANG, Dan; WANG, Zhiqiang; LIU, Yuan. Sleep Deprivation and Gut Microbiota Dysbiosis: Current Understandings and Implications. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.] 31 de maio de 2023 DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24119603>

WANG, Zhe *et al.* The microbiota-gut-brain axis in sleep disorders. **Sleep Medicine Reviews**, [s.l.], v. 65, p. 2-14, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2022.101691>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 10 out. 2025.