

**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Saúde Pública**

**Influência da Alimentação sobre Parâmetros do  
Sono - Uma Revisão Bibliográfica**

**Amanda Mounssef Sanchez**

**Mayara Amaral Rocha**

**Trabalho apresentado à Disciplina**  
**Trabalho de Conclusão de Curso II - 00600028,**  
**como requisito parcial para a graduação no**  
**Curso de Nutrição da FSP/USP**

**Orientador: Rafael Genario**

**São Paulo**

**2024**

# Influência da Alimentação sobre Parâmetros do Sono - Uma Revisão Bibliográfica

Amanda Mounssef Sanchez

Mayara Amaral Rocha

Trabalho apresentado à Disciplina  
Trabalho de Conclusão de Curso II - 00600028,  
como requisito parcial para a graduação no  
Curso de Nutrição da FSP-USP.

Orientador: Rafael Genario

São Paulo  
2024

O conteúdo deste trabalho é publicado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional - CC BY 4.0.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos nossos familiares e amigos por estarem conosco desde o início dessa trajetória na faculdade e por nos apoiarem e incentivarem em todos os momentos. Além disso, agradecemos ao nosso orientador, Rafael Genario, pela dedicação em nos guiar e dar o suporte necessário para a elaboração do presente trabalho, que representa o encerramento deste ciclo.

**Sanchez AM, Rocha MA, Genario R. Influência da alimentação sobre parâmetros do sono [Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Nutrição]. São Paulo. Faculdade de Saúde Pública da USP. 2024.**

**RESUMO:** Nos últimos anos tem-se observado uma piora importante nos padrões alimentares da população. Nesse cenário, destaca-se a crescente no consumo de alimentos ultraprocessados. Esse comportamento tem gerado preocupações, tendo em vista que o elevado consumo desses alimentos está associado a inúmeras problemáticas para a saúde, incluindo perturbações do sono. Por sua vez, o sono possui inúmeros papéis fundamentais para a homeostasia do organismo. Porém, de forma preocupante, dados atuais apontam que grande parte da população é acometida por alguma perturbação do mesmo. Medidas farmacológicas são comumente adotadas para contornar essa problemática. Entretanto, na grande maioria dos casos, medidas não-farmacológicas, como através da alimentação, já seriam suficientes para atenuar e até mesmo resolver esses problemas na hora de dormir. Todavia, o real papel da alimentação sobre padrões de sono é pouco descrito. **Objetivo:** Descrever a associação entre padrões alimentares e seus possíveis impactos em parâmetros do sono através de uma revisão das evidências já existentes. **Método:** O estudo tem como base a abordagem qualitativa e buscou reunir, através de uma análise criteriosa, artigos publicados nas bases de pesquisa PUBMED, MEDLINE, EMBASE, SCOPUS, e Web of Science. As seguintes palavras-chave foram usadas durante a pesquisa: *“feeding” OR “dietary patterns” OR “eating habits” OR “nutrientes” and “sleep parameters” OR “sleep disorders”*. O estudo incluiu somente artigos em inglês, especialmente aqueles que enfatizavam ao tirar conclusões sobre os efeitos da alimentação sobre parâmetros de sono. **Conclusão:** Padrões alimentares impactam significativamente no sono. Dietas com elevado consumo de ultraprocessados estão associadas a maior incidência de distúrbios e perturbações no sono. Em contraste, padrões alimentares saudáveis, como a dieta mediterrânea, promovem benefícios para o ato de dormir. Mais estudos, especialmente ensaios clínicos randomizados, são necessários para esclarecer melhor essa relação.

**Descritores:** Nutrição; sono; alimentos ultraprocessados; dieta mediterrânea; nutrição clínica.

## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL</b>	<b>6</b>
<b>3. MÉTODO</b>	<b>6</b>
<b>4. O SONO</b>	<b>7</b>
<b>5. ALIMENTAÇÃO E SONO</b>	<b>8</b>
<b>6. PADRÕES ALIMENTARES E MALEFÍCIOS NO SONO: Uma Visão a Luz da Dieta Ocidental</b>	<b>10</b>
6.1. OBESIDADE E SONO	11
6.2. EIXO INTESTINO- CÉREBRO E SONO	13
<b>7. PADRÕES ALIMENTARES E BENEFÍCIOS NO SONO</b>	<b>15</b>
7.1. MODULADORES DO SONO NA DIETA MEDITERRÂNEA	17
<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>20</b>
<b>9. IMPLICAÇÕES PARA PRÁTICA NO CAMPO DE ATUAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>10. REFERÊNCIAS</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade tem-se observado uma piora cada vez maior nos padrões alimentares da população. Nesse cenário, destaca-se o crescente consumo de alimentos ultraprocessados, que representa por volta de 50-60% da ingestão diária de energia em alguns países de alta renda, como Estados Unidos, Reino Unido e Canadá (CATTAFESTA et al., 2020; CORDOVA et al., 2023). Segundo a Classificação NOVA, estes alimentos consistem em formulações industriais prontas para consumo, em geral ricas em açúcar, gorduras e sódio, além de inúmeros aditivos, resultando em produtos hiper palatáveis e altamente lucrativos (MONTEIRO et al., 2019). Tal padrão alimentar têm se mostrado negativo para a saúde humana, estando associado ao aumento na prevalência de obesidade e doenças crônicas não transmissíveis, além de também impactar negativamente no sono (ASKARI et al., 2020; DELPINO et al., 2023; PAGLIAI et al., 2021).

Uma dieta rica em ultraprocessados costuma estar acompanhada de uma menor ingestão de nutrientes (e.g., magnésio, zinco, vitaminas do complexo B, triptofano, entre outros) importantes na produção de moléculas envolvidas com o sono, tais como a melatonina, ácido gama-aminobutírico (GABA) e serotonina (ANDREEVA et al., 2023; DUQUENNE et al., 2024). Além disso, estudos demonstram que a elevada ingestão de componentes como gorduras saturadas e trans, açúcares, sódio e outros aditivos, pode relacionar-se à alteração na composição da microbiota intestinal e na produção de seus metabólitos (SONG et al., 2023). Este contexto de disbiose intestinal é capaz de desencadear respostas inflamatórias que afetam a função cerebral através do eixo intestino-cérebro e, consequentemente, prejudicar fatores como cognição e até mesmo a qualidade do sono (GODOS et al., 2024).

Dados atuais estimam que aproximadamente 65% da população brasileira dorme mal (DRAGER et al., 2022). O problema também persiste quando falamos do tempo médio de sono da população. De acordo com a Academia Americana de Medicina do Sono (AASM), recomenda-se para o adulto em torno de 7 a 9 horas de sono por noite, porém dados recentes apontam que mais de um terço da população não atinge essa orientação. Atentar-se ao sono é de extrema importância, visto que

dormir é um comportamento com inúmeros papéis no organismo, como regulações hormonais, além de importantes efeitos sobre a saúde cerebral, cardiovascular e controle de fome e saciedade (COULSON et al., 2022; FOREST et al., 2017; MALHOTRA, LOSCALZO, 2009). Nesse contexto, sabe-se que o sono também influencia o comportamento alimentar, principalmente por meio da regulação de hormônios envolvidos no apetite, em especial a grelina e a leptina (FOREST et al., 2017). Entretanto, a discussão sobre a relação inversa, ou seja, o efeito da alimentação sobre o sono, ainda carece de mais atenção.

Em frente à crescente preocupação acerca dos padrões alimentares da população e seu possível impacto no sono, além da falta de um material que compile essas informações, esse estudo tem o objetivo de descrever como padrões alimentares podem influenciar no sono, tanto negativamente quanto positivamente.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Descrever a associação entre padrões alimentares e seus possíveis impactos em parâmetros do sono através de uma revisão das evidências já existentes.

## **3. MÉTODO**

O estudo tem como base a abordagem qualitativa e buscou reunir, através de uma análise criteriosa, artigos publicados nas bases de pesquisa PUBMED, MEDLINE, EMBASE, SCOPUS, e Web of Science. As seguintes palavras-chave foram usadas durante a pesquisa: *“feeding” OR “dietary patterns” OR “eating habits” OR “nutrientes” and “sleep parameters” OR “sleep disorders”*. O estudo incluiu somente artigos em inglês, especialmente aqueles que enfatizavam ao tirar conclusões sobre os efeitos da alimentação sobre parâmetros de sono.

No desenvolvimento do trabalho, encontram-se algumas limitações para a elaboração do artigo, como viés de interpretação dos pesquisadores.

## 4. O SONO

O sono é um estado multifacetado e complexo do organismo. Em um cenário saudável, podemos dividi-lo em sono de movimento rápido dos olhos (REM) e sono de movimento não rápido dos olhos (NREM), que abrange três estágios distintos ao longo dos ciclos (NREM1, NREM2 e NREM3), sendo que o último, a fase NREM3, tem uma característica de sono mais profundo e é conhecido como sono de ondas lentas (SWS) (FEINBERG, FLOYD, 1979). Além disso, ele também é dividido em ciclos, os quais ocorrem aproximadamente de 4 a 6 vezes por noite e com duração média de 90 minutos (MEMAR, FARADJI, 2018).

Quando pensamos em qualidade de vida, dormir bem entra como um dos principais pilares a ser considerado. Sabe-se que boas noites de sono são importantes para desempenhar regulações orgânicas diversas, com efeitos na função física, cognitiva, imunológica, e muitas outras (ASSEFA et al., 2015) (ZIELINSKI et al., 2016). Por exemplo, durante o ato de dormir, destaca-se o importante papel da eliminação de metabólitos com potencial neurotóxico produzidos pelo cérebro ao longo do dia (EUGENE, MASIAK, 2015), da modulação de respostas imunológicas, bem como do equilíbrio metabólico (SHARMA, KAVURU, 2010).

Sabendo da importância do sono para a homeostasia do organismo, perturbações no mesmo tendem a gerar complicações na vida cotidiana de quem dorme mal, como sonolência diurna, dificuldade de concentração, sensação de fadiga, e muitas outras. Similarmente, dormir mal é capaz de afetar negativamente certas regulações hormonais, incluindo hormônios relacionados ao controle de fome e saciedade (como leptina e grelina), bem como está associado ao surgimento de inúmeras doenças (diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares) e até mesmo a mortalidade por todas as causas (COULSON et al., 2022; FOREST et al., 2017; MALHOTRA, LOSCALZO, 2009).

Apesar de seus inúmeros papéis no organismo serem bem conhecidos, os problemas associados à ele têm acometido grande parte da população. Dados atuais estimam que aproximadamente 65% da população brasileira dorme mal (DRAGER et al., 2022). Em mesmo grau de preocupação, um estudo representativo



da população de São Paulo avaliou que aproximadamente 33% dos participantes teriam diagnóstico equivalente a apneia obstrutiva do sono (AOS) (TUFIK et al., 2010). Por fim, é estimado que cerca de um terço dos adultos da população geral apresenta algum sintoma de insônia, por exemplo dificuldade em iniciar ou manter o sono (MORIN, JARRIN, 2022; OHAYON, 2022). Diante desse contexto, observa-se preocupantes dados no que tange o sono da atual sociedade moderna, tendo em vista as rotinas cada vez mais agitadas, a pressão do dia a dia e as questões psicossociais decorrentes deste estilo de vida, bem como de outros fatores pessoais.

## **5. ALIMENTAÇÃO E SONO**

O sono desempenha importante papel na regulação do comportamento alimentar. Isso é notável em cenários de perturbações no mesmo, onde há aumento da fome por meio de alterações nos hormônios relacionados ao apetite, como a leptina e a grelina. A primeira é produzida pelos adipócitos e que atua suprimindo o apetite, já a segunda é um peptídeo derivado do estômago, que o estimula (DASHTI et al., 2015; KHATIB et al., 2017). Estudos demonstram que a restrição de sono está fortemente relacionada com o aumento na razão grelina-leptina, o que, por sua vez, pode levar ao aumento da ingestão alimentar (GONZÁLEZ-ORTIZ et al., 2020).

Além do aspecto hormonal, perturbações no sono também podem aumentar a ingestão alimentar por meio de fatores hedônicos, ou seja, pela busca de prazer através da alimentação (ZURAIKAT et al., 2021). Estudos demonstram que a privação de sono pode causar uma maior ativação neuronal em resposta a estímulos alimentares, especialmente em regiões do cérebro ligadas à recompensa. (KHATIB et al., 201; ST-ONGE et al., 2012). Deste modo, noites mal dormidas costumam prejudicar a tomada de decisões nas escolhas alimentares, promovendo uma maior busca por alimentos altamente palatáveis e de elevada densidade energética (DASHTI et al., 2015).

O mecanismo por trás desta relação é diretamente associado às áreas cerebrais envolvidas no controle de decisões alimentares, como o córtex pré-frontal

e o sistema límbico. A diminuição da atividade no córtex pré-frontal, responsável pelo controle de impulsos e tomada de decisões racionais, resulta em escolhas alimentares mais impulsivas, frequentemente direcionadas para alimentos ricos em calorias, açúcares e gorduras. Além disso, a amígdala, parte do sistema límbico, torna-se mais ativa, intensificando o desejo por alimentos palatáveis e de alto valor energético, reforçando a busca por recompensas imediatas (ST-ONGE et al., 2012).

St-Onge et al. (2012), através de um estudo com homens e mulheres saudáveis, comparou os efeitos de 4 horas/noite de sono restrito com 9 horas/noite de sono habitual em um período de 6 dias. Seus resultados mostraram que a atividade neuronal em resposta a estímulos alimentares foi maior após o período de sono restrito. Essas alterações explicam, em parte, a relação entre a falta de sono e o aumento do consumo de alimentos menos saudáveis, o que pode impactar negativamente a saúde geral.

Por outro lado, pesquisas recentes têm explorado a relação inversa, investigando como os padrões alimentares podem influenciar o sono, seja de forma negativa ou positiva. Vale destacar, portanto, que essa relação entre alimentação e sono é cíclica e complexa, como observa-se abaixo, na figura 1. Destaca-se a importância de uma alimentação saudável para o adequado fornecimento de nutrientes importantes para as diversas reações envolvidas com o ato de dormir. Por outro lado, observa-se também a problemática de uma alimentação de baixa qualidade, podendo gerar um cenário de deficiência no aporte de nutrientes necessários para esse processo.

Figura1. A natureza cíclica acerca do relacionamento entre sono e alimentação

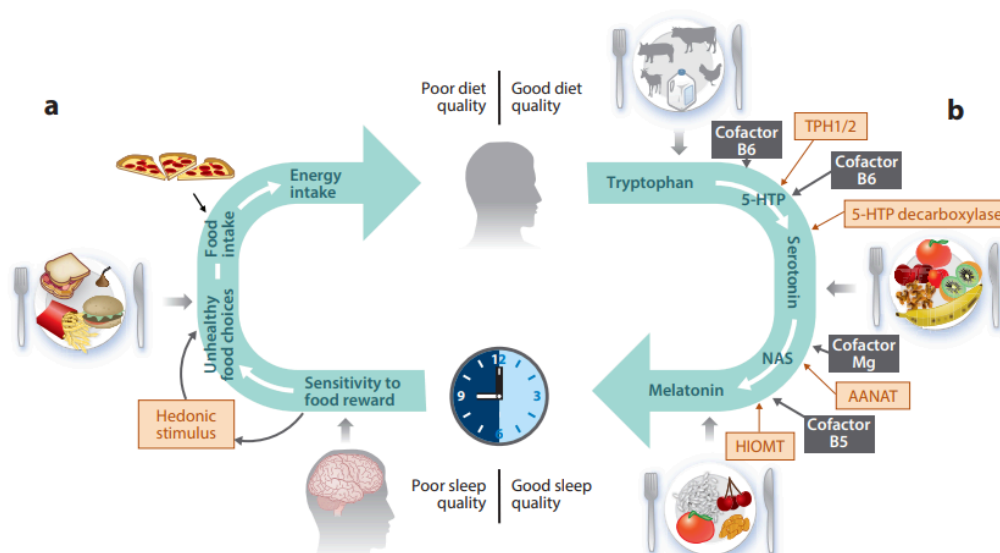


FIGURA 1. Representação da relação cíclica entre o sono e padrões alimentares. A via “a” demonstra como o sono afeta a escolha de alimentos e o consumo de energia, em que um sono de má qualidade está relacionado ao estímulo de fatores hedônicos, por meio da maior sensibilidade de áreas cerebrais ligadas à recompensa, aumentando assim o consumo de alimentos palatáveis e com alta densidade energética, culminando também em uma dieta de má qualidade. Já a via “b” mostra como uma dieta saudável, rica em aminoácidos como o triptofano e cofatores importantes envolvidos na síntese de melatonina, como o magnésio e vitaminas do complexo B, como B6 e B5, está relacionada com uma melhora na qualidade do sono.

## **6. PADRÕES ALIMENTARES E MALEFÍCIOS NO SONO: Uma Visão a Luz da Dieta Ocidental**

O consumo de alimentos ultraprocessados vem aumentando a cada ano ao redor do mundo e impacta negativamente na qualidade de vida e saúde geral da população (CORDOVA et al., 2023; FANG et al., 2024). Dentro deste contexto, estudos atuais também vem demonstrando importante associação entre este padrão alimentar com prejuízos no sono, seja de forma direta, através da diminuição na ingestão de micronutrientes importantes, como indiretamente, devido a relação entre o elevado consumo de alimentos ultraprocessados com maior incidência de obesidade, distúrbios psiquiátricos (e.g., ansiedade e depressão) e distúrbios gastrointestinais (e.g., disbiose intestinal).

Segundo um estudo feito com adolescentes brasileiros que analisou a associação entre o grau de processamento dos alimentos e a qualidade do sono, uma maior contribuição energética de ultraprocessados (36,4% do total diário) e maior consumo de açúcares adicionados (72,2g ao dia) estavam atrelados a uma pior qualidade de sono, avaliada de forma subjetiva através do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI). Concomitantemente, maiores contribuições energéticas de alimentos *in natura* e minimamente processados foram associadas a desfechos mais positivos deste parâmetro (SOUZA et al., 2020).

Além de estudos terem ligado tal padrão dietético à desfechos do sono (duração e qualidade) (DELPINO et al., 2023), outros parâmetros mais específicos

também vêm sendo alvo de pesquisas, como insônia, apneia obstrutiva do sono e latência para o início do sono. A exemplo disso, um estudo epidemiológico com uma amostra de 38.570 participantes concluiu que a cada aumento de 10% no consumo de ultraprocessados as chances de insônia aumentaram em 6% (razão de chances [OR] = 1,06) (DUQUENNE et al., 2024).

Diante desse cenário, a maior ingestão de ultraprocessados também têm sido inversamente associada à de frutas, verduras, legumes e frutos do mar, alimentos ricos em micronutrientes e fibras e que se mostraram fontes de compostos que contribuem para a promoção do sono, como triptofano, serotonina e melatonina (ST-ONGE et al., 2016b; ZURAIKAT et al., 2021). Um estudo que avaliou o impacto de ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes na dieta de mais de 30 mil brasileiros revelou que o quintil que representava o percentual de consumo superior (49,2% das calorias totais) obteve associação negativa no teor de vitamina B12, D, E, niacina, piridoxina, cobre, ferro, fósforo, magnésio, selênio e zinco em comparação aos outros com menor consumo (LOUZADA et al., 2015a).

Portanto, há uma crescente de estudos que abordam o impacto negativo de uma alimentação com alta proporção de alimentos ricos em gordura e açúcar e menor quantidade de fibras e micronutrientes, que reflete o padrão ocidental atual, no sono. St-Onge et al. (2016a), através de um estudo randomizado com 26 adultos com peso normal e sono habitual de 7 a 9 horas por noite, concluíram que uma alimentação com maior ingestão de açúcar, carboidratos sem fibras e gordura resultou na diminuição do sono de ondas lentas ( $P = 0,0430$ ) e aumento na latência de início do sono ( $> 30$  minutos, ultrapassando o ponto de corte para a insônia) quando comparada a um período de dieta controlada (ST-ONGE et al., 2016a).

Além disso, tal padrão dietético está associado a impactos negativos para o sono de forma indireta, especialmente através do aumento no risco de obesidade e de perturbações na microbiota intestinal, dois cenários em que há uma associação negativa com bons desfechos para o sono. Isto pode ocorrer por diversos motivos, como destaca-se a seguir.

## 6.1. OBESIDADE E SONO

É sabido que uma alimentação rica em ultraprocessados está associada a um maior risco para o ganho de peso e, conseqüentemente, desenvolvimento de obesidade (DASHTI et al., 2016; LOUZADA et al., 2015b). Isto ocorre, principalmente, devido a alta palatabilidade e densidade calórica dessa classe, contribuindo para o aumento da ingestão total de forma pouco perceptível, além da elevada quantidade de açúcar, gorduras saturadas e sódio contribuírem para desfechos negativos ao organismo de forma geral (HALL et al., 2019; HARB et al., 2023).

Diante disso, os estudos ao redor dos reflexos da obesidade para a saúde são inúmeros e sua relação com sono ganhou visibilidade nos últimos tempos. De forma geral, tal comorbidade parece caminhar em direção à má qualidade do sono. Um recente estudo, utilizando do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), um questionário que avalia subjetivamente a qualidade de sono e tem como recomendação um escore global igual ou menor do que 5 para boa qualidade de sono, observou que pacientes com obesidade apresentavam maior prevalência de má qualidade de sono em comparação àqueles sem obesidade (79% vs 36%) (TUNA et al., 2022).

O excesso de adiposidade, além de estar associado com menor qualidade de sono, também é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento ou agravamento da AOS (CORRAL et al., 2010; GAMI et al., 2003). Isso acontece, em especial, pelo acúmulo anormal de gordura na região das vias aéreas superiores (STROBEL, ROSEN, 1996), resultando em estreitamento na passagem de ar e, assim, facilitando eventos apneicos. Similarmente, o excesso de adiposidade, em especial na região visceral, também contribui para o problema, principalmente por reduzir a capacidade de volume pulmonar (SCHWAB et al., 2003; SHELTON et al., 1993).

Posto isso, o excesso de peso corporal parece desfavorecer o sono através do fomento de distúrbios respiratórios do mesmo. Um estudo conduzido com 161 pacientes obesos demonstrou que 51,5% do grupo apresentou índice de distúrbio respiratório (RDI) maior ou igual a 10, o que representa uma AOS moderada ou grave diante da classificação utilizada para tal público alvo. Ainda, mesmo desconsiderando pacientes obesos com apneia, a porcentagem com sonolência diurna excessiva foi consideravelmente maior em comparação com não obesos ( $P < 0,001$ ) (RESTA et al., 2001).

Ademais, não só a presença de obesidade em si, mas o aumento de medidas antropométricas e alterações de peso também apontaram piora nestes parâmetros. Foster GD et al. (2009). avaliaram fatores de risco para AOS entre pacientes obesos com diabetes tipo 2 e concluíram que o aumento de 1 cm na circunferência de cintura foi associado a chances 10% maiores de incidência desta condição ( $P = 0,03$ ), enquanto o IMC foi um preditor para AOS grave (FOSTER et al., 2009)

Em conformidade com este dado, Peppard, PE et al. (2000) demonstrou efeitos de mudanças de peso no índice de apneia-hipopneia (IAH) e na respiração desordenada do sono (SDB). Com a participação de 690 indivíduos, concluiu-se que um aumento de 10% no peso corporal representava chances 6 vezes maiores de desenvolver SDB moderado e grave (definido como IAH  $\geq 15$  eventos/h) e aumento de 32% no IAH. Por outro lado, perder peso manifestou-se como uma estratégia interessante para a melhora destes fatores, visto que a cada 10% de peso perdido, há uma diminuição de 26% no IAH (PEPPARD et al., 2000).

## 6.2. EIXO INTESTINO-CÉREBRO E SONO

Dentro das associações entre padrões alimentares ricos em sódio, açúcar, gorduras saturadas e industrializados e saúde, um tópico crescente tem sido a microbiota intestinal e, mais afundo, o eixo intestino-cérebro (EIC). Este trabalha através de diversas vias distintas sendo o nervo vago um dos principais componentes que regula tal interação (CARABOTTI et al., 2015). Por sua vez, a relação bidirecional entre estes órgãos impacta no sistema imunológico e neural, podendo influenciar nos parâmetros do sono através de respostas inflamatórias e modulações na composição das bactérias (LIN et al., 2024; WANG et al., 2022).

Ao longo da vida, a microbiota é desenvolvida através de diversos fatores intrínsecos, extrínsecos e relacionados ao estilo de vida, sendo que os hábitos alimentares são pilares para a modulação e, conseqüentemente, possíveis perturbações da mesma (KOVATCHEVA-DATCHARY, ARORA, 2013). Um estudo que comparou o microbioma de crianças residentes de uma aldeia rural (BF) com o de crianças da Europa ocidental (UE) trouxe resultados interessantes que sustentam

essa afirmação (DE FILIPPO et al., 2010). No primeiro caso, a dieta era baseada em cereais, leguminosas e vegetais, já no segundo consistia em um padrão ocidental tradicional, rico em açúcar, gordura e proteína animal, além de baixo em fibras.

De Filippo C et al. (2010) encontraram diferenças significativas na proporção de *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, os dois filos mais encontrados no microbioma, sendo as primeiras presentes em maior proporção na Europa (63,7% versus 27,3%) e as segundas na aldeia (57,7% versus 22,4%). Além disso, a riqueza e a biodiversidade do grupo BF foi significativamente maior ( $P < 0,01$ ). Por fim, também mostraram que os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) eram muito mais abundantes em crianças BF, concluindo que uma dieta pobre em açúcar e gordura e rica em vegetais poderia selecionar bactérias produtoras dos mesmos (DE FILIPPO et al., 2010).

Dentro deste contexto, a dieta ocidental tem revelado alterações específicas na microbiota intestinal, frequentemente encontradas em indivíduos com doenças metabólicas crônicas, como aumento da razão *Firmicutes*/ *Bacteroidetes* (F/B) e redução nos níveis de butirato (um importante AGCC) nas fezes (SONG et al., 2023). Diante disso, estudos mostraram que este perfil pode estar associado ao sono. Gregório J Grosicki et al. (2020) através de uma pesquisa com 28 indivíduos jovens saudáveis, revelaram associação positiva entre gêneros produtores de butirato com qualidade do sono. Entretanto, a razão F/B foi inversamente relacionada ( $P = 0,013$ ) às pontuações globais no PSQI. (GROSICKI et al., 2020).

Somado a isso, a diversidade e riqueza do microbioma, prejudicadas diante de um padrão alimentar com qualidade ruim como trazido anteriormente, também parecem impactar nos parâmetros do sono. Um estudo que utilizou amostras da microbiota intestinal e avaliou medidas de sono através da actigrafia revelou associações significativas entre riqueza ( $P = 0,001$ ), diversidade de Shannon ( $P = 0,001$ ) e diversidade inversa de Simpson ( $P = 0,009$ ) com a eficiência do sono, que representam índices são amplamente utilizados para medir aspectos da diversidade da microbiota como riqueza, equidade de distribuição e dominância de espécies (SMITH et al., 2019).

Ainda, há uma relação bem estabelecida entre a microbiota e o sistema imunológico, visto que ela desempenha um papel importante na resposta inflamatória. Isto ocorre, principalmente, através do estímulo para produção de citocinas como a interleucina-6 (IL-6), que por sua vez impacta no sono. Uma dieta rica em ultraprocessados parece modular a microbiota em direção a um perfil pró

inflamatório (SILVA DOS SANTOS et al., 2023), onde as concentrações desta citocina são elevadas e, simultaneamente, a produção de AGCC, que possuem efeitos anti-inflamatórios, diminui.

Partindo deste ponto, estudos têm investigado que esse cenário pode resultar em má qualidade do sono e vigília, além da fragmentação do mesmo (HONG et al., 2005; VGONTZAS et al., 1997; VGONTZAS et al., 1999). Por exemplo, um estudo que analisou a ligação entre concentrações de IL-6 e parâmetros do sono em 70 indivíduos saudáveis e sem distúrbios do mesmo revelou que esta citocina pode prejudicar a profundidade e continuidade do sono, mas sem alterar o tempo total dele (HONG et al., 2005). A IL-6 foi positivamente correlacionada com a latência para o sono REM ( $p = 0,01$ ), com o percentual de sono no estágio 1 ( $p = 0,053$ ) e com o percentual de despertares após início do sono ( $p = 0,014$ ). Ao mesmo tempo, mostrou relação inversa com a eficiência do sono ( $p = 0,002$ ) e o percentual de sono de ondas lentas ( $p = 0,03$ ).

## **7. PADRÕES ALIMENTARES E BENEFÍCIOS NO SONO**

Uma vez que os efeitos das perturbações do sono podem prejudicar, e muito, a qualidade de vida, uma alimentação saudável surge como uma alternativa não farmacológica para solucionar e melhorar diversos parâmetros do sono. Padrões alimentares tidos como saudáveis são aqueles que disponibilizam um conjunto de nutrientes necessários para a promoção da saúde e do bem-estar ao longo da vida, além de auxiliar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares. Ainda, também apresentam redução na oferta de componentes que, quando consumidos em excesso, podem impactar negativamente na saúde, como açúcares, gorduras saturadas e alimentos com baixa qualidade nutricional. Perante esse cenário, destaca-se a dieta mediterrânea (DM).

A dieta mediterrânea é um padrão alimentar inspirado nos hábitos tradicionais de países que cercam o Mar Mediterrâneo. É caracterizada por um alto consumo de frutas, verduras, grãos integrais, leguminosas, nozes e azeite de oliva, além de um



consumo moderado de peixes, aves e laticínios, e baixo de carne vermelha e produtos processados. De uma maneira geral, resulta em uma dieta rica em fibras, fonte de gorduras “saudáveis”, como ômega-3 e ácidos graxos monoinsaturados, e diversas vitaminas e minerais, além de ser baixa em gorduras saturadas (WILLETT et al., 1995).

A adesão a esta dieta demonstra-se eficaz para a promoção da longevidade e da qualidade de vida, agindo sobre múltiplos sistemas biológicos, incluindo positivo efeito na prevenção de doenças cardiovasculares (DOMINGUEZ et al., 2021; WIDMER et al., 2015). Isto ocorre em razão de seu perfil anti-inflamatório, bem como de seus efeitos positivos na saúde intestinal, no metabolismo lipídico e glicêmico. Ademais, os benefícios desse tipo de dieta aparentam se estender quando olhamos para o sono, influenciando em seus diferentes parâmetros.

De acordo com Campanini et al. (2017), utilizando como base a ferramenta Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) score, indivíduos que encontravam-se no maior tercil de adesão à DM foram associados ao menor risco de má qualidade do sono durante o acompanhamento. O estudo revelou que uma maior adesão à DM relacionava-se com uma redução de 30% nas chances de ter 2 ou 3 indicadores de má qualidade e de 32% de ter 4 ou mais. Além disso, uma alta adesão à dieta mediterrânea acarretou em uma redução de 56% nas chances de ocorrerem grandes alterações na duração do sono (CAMPANINI et al., 2017).

Similarmente, um estudo prospectivo conduzido por Zuraikat et al. (2020) demonstrou que a adesão à este padrão alimentar foi associada a uma melhor qualidade do sono, com uma redução de 0,30 pontos no escore PSQI para cada ponto adicional de adesão à dieta ( $\beta = -0,30 \pm 0,10$ ,  $p < 0,01$ ). O estudo também demonstrou que essa alta adesão estava associada a uma maior eficiência do sono ( $\beta = 1,20 \pm 0,35\%$ ,  $p < 0,001$ ) e menos distúrbios do mesmo ( $\beta = -0,30 \pm 0,12$ ,  $p = 0,01$ ) (ZURAIKAT et al., 2020).

Estudos transversais complementares indicam que um sono de má qualidade pode ser consequência de uma menor adesão à dieta mediterrânea (GODOS et al., 2019; MUSCOGIURI et al., 2020). De acordo com os achados de Godos et al. (2019), através de um estudo com 1936 adultos italianos, houve um aumento de 10% na probabilidade de apresentar sono adequado para cada ponto adicional no escore de adesão à DM. Além disso, aqueles no quartil mais alto de adesão à DM apresentaram uma chance significativamente maior de qualidade de sono adequada

em comparação com o quartil mais baixo (OR = 1,82; IC 95%: 1,32–2,52) (GODOS et al. 2019). Igualmente, Muscogiuri et al. (2020) correlacionaram escores no índice PREDIMED, que avalia a qualidade de adesão à dieta mediterrânea, com o PSQI e concluíram que bons dormidores (PSQI < 5) apresentavam adesão significativamente maior à DM, com PREDIMED médio de 8,4, enquanto maus dormidores tinham uma média de 7,1 neste índice (MUSCOGIURI et al., 2020).

Corroborando com todos os descritos acima, duas recentes revisões sistemáticas demonstraram que um padrão alimentar baseado na dieta mediterrânea resulta em melhores parâmetros de sono (FALLAH et al., 2024; GODOS et al., 2024). Segundo Fallah et al. (2024), dos 20 estudos observacionais incluídos na revisão, somente um não apresentou nenhuma relação entre a adesão da DM e a melhora em algum parâmetro do sono (FALLAH et al., 2024). De maneira geral, os resultados indicaram uma melhora significativa nos escores do PSQI entre aqueles que aderem fortemente a este padrão. Além disso, três estudos demonstraram associação com a redução da sonolência diurna e da latência do sono. Similarmente, Godos et al. (2024) mostraram que 19 de um total de 23 estudos analisados apresentaram forte associação entre a adesão da DM e parâmetros do sono. Dentre os estudos, seis demonstraram uma menor probabilidade na ocorrência de insônia e seus sintomas, nove apresentaram relação com a melhora na qualidade do sono e seis na melhora de sua duração, enquanto quatro estudos relataram uma redução no parâmetro de sonolência diurna (GODOS et al., 2024).

Dessa maneira, estudos sustentam a existência de uma correlação consistente entre uma alta adesão à DM e melhores noites de sono. Os benefícios deste padrão parecem estar relacionados a componentes anti-inflamatórios e antioxidantes da dieta, como frutas, vegetais, azeite de oliva e ácidos graxos ômega-3, sugerindo que esses elementos influenciam positivamente o sono, como abordaremos adiante.

## 7.1. MODULADORES DO SONO NA DIETA MEDITERRÂNEA

A dieta mediterrânea preconiza o alto consumo de alimentos “plant-based”, como frutas, legumes e verduras (FLV). Estes, além de oferecerem inúmeros

benefícios à saúde, incluindo a redução do risco de doenças cardiovasculares, melhora do perfil lipídico e efeito anti-inflamatório, também podem impactar positivamente quando nos referimos à qualidade do sono (SCODITTI et al., 2022). Isso se dá pois o consumo regular de FLVs contribui para uma dieta rica em nutrientes e compostos bioativos que impactam positivamente no sono, sendo os polifenóis um dos componentes-chave desta relação.

Estudos indicam que os polifenóis promovem o crescimento de bactérias benéficas no intestino, como *Bifidobacterium* e *Lactiplantibacillus*, favorecendo a proteção da barreira intestinal e a produção de AGCCs, influenciando o EIC (MA, CHEN, 2020; YANG et al., 2020). Os AGCCs, produzidos pela fermentação de fibras dietéticas no intestino, desempenham um papel essencial na saúde, aumentando a expressão de genes anti-inflamatórios e reduzindo a produção de citocinas inflamatórias (IL-6 e TNF- $\alpha$ ) (ZHAO et al., 2020). Esse processo ajuda a diminuir o estado inflamatório sistêmico, frequentemente associado a distúrbios do sono, como já analisado por estudos apresentados anteriormente nesta revisão. A redução do estresse oxidativo, aliada à ação anti-inflamatória proveniente desses polifenóis favorece, portanto, o equilíbrio do sistema nervoso central, auxiliando na regulação dos ciclos de sono (LIPPOLIS et al., 2023; PARKER et al., 2020).

Segundo Zuraikat et al. (2020), um maior consumo de frutas e vegetais, analisado no estudo pelo aumento do consumo em 1 porção, foi associado a uma melhor qualidade do sono, com uma melhoria de 16% e uma redução de 18% nos distúrbios do sono, ambos resultados estatisticamente significativos ( $p = 0,02$  e  $p = 0,03$ , respectivamente). Além disso, a ingestão de leguminosas, proteínas vegetais e fibras também demonstraram influência em uma maior eficiência do sono após um ano, sendo essa associação um pouco menos evidente (ZURAIKAT et al., 2020). Similarmente, estudo de Katagiri et al. (2014) explorou a relação entre o consumo de frutas, verduras e legumes com a qualidade do sono em 3129 mulheres japonesas de meia-idade. Seus resultados revelaram que uma baixa ingestão de vegetais estava significativamente associada a uma pior qualidade de sono (KATAGARI et al., 2014). Esses estudos sugerem, em conjunto, que uma ingestão inadequada de FLV está associada a impactos negativos no sono.

Outra característica sustentada por esse padrão alimentar é o consumo de ácidos graxos insaturados provenientes de boas fontes de gordura dietética, como o azeite de oliva. Os ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), não só desempenham

funções essenciais na estrutura e operação das membranas celulares e no suporte ao sistema cardiovascular, cerebral e imunológico, mas também influenciam processos relacionados ao sono. A glândula pineal, que produz a melatonina – hormônio crucial para a regulação do ciclo sono-vigília –, utiliza esses ácidos graxos, como o ácido docosa-hexaenoico (DHA) e o ácido araquidônico (AA), como substrato para as reações bioquímicas necessárias à regulação do sono, em que o equilíbrio adequado entre eles pode otimizar a produção de melatonina (CATALÁ, 2010).

O consumo de ácidos graxos ômega-3, como DHA e EPA, parece estar associado a efeitos positivos no sono (ZHAO et al., 2020). Em um estudo clínico randomizado conduzido com crianças saudáveis do Reino Unido, uma concentração mais alta de DHA no sangue foi significativamente associada a um sono melhor (coeficiente padrão: 0,105,  $P < 0,026$ ) (MONTGOMERY et al., 2014). Ainda, os resultados indicaram diferenças significativas no sono das crianças após a suplementação com DHA. A duração do sono aumentou em 58 minutos a mais nas crianças que receberam a suplementação (600 mg/dia) em comparação ao placebo, com menos e mais curtos despertares noturnos, resultando em uma melhoria correspondente em sua eficiência (MONTGOMERY et al., 2014).

Outros dois estudos exploraram a relação entre ácidos graxos e qualidade do sono em pacientes com AOS. Papandreou (2013) investigou pacientes obesos com AOS e encontrou que níveis mais altos de certos ácidos graxos, como ômega-3, estavam associados a melhor qualidade de sono, sugerindo que o perfil lipídico pode impactar positivamente no sono de indivíduos com tal distúrbio (PAPANDREOU, 2013). Já o estudo conduzido por Ladesich et al. (2011) analisou especificamente os níveis de DHA na membrana celular e concluiu que há uma relação inversa, onde o aumento de 1 desvio padrão nos níveis de DHA resultou em chances 50% menores de apneia obstrutiva grave (LADESICH et al., 2011).

Por outro lado, quando olhamos isoladamente para o consumo de ômega 6, como o ácido araquidônico (AA), apesar de sua atuação na glândula pineal e na produção de prostaglandinas, que desempenham papéis tanto na promoção do sono (prostaglandinas como PGD2) quanto na supressão do sono (PGE2), sua ação e impacto direto em parâmetros do sono ainda requer mais estudos para ser elucidada (MURPHY et al., 2021; ZHAO et al., 2020).

Além desses componentes, ainda levando em consideração os nutrientes preconizados pela dieta mediterrânea, temos a ação do triptofano, um aminoácido essencial obtido por via alimentar presente principalmente em produtos de origem animal, além de nozes, sementes e grãos integrais. Esse aminoácido é o precursor na síntese endógena da melatonina que, conforme já citado, é um hormônio produzido pela glândula pineal e desempenha um papel fundamental na regulação do ciclo sono-vigília (BRZEZINSKI, 1997; O'MAHONY et al., 2015; PEUHKURI et al., 2012).

Segundo estudo de Sutanto et al. (2022), sugere-se que o consumo de triptofano pode estar associado à melhora de parâmetros do sono. A suplementação de triptofano, em doses maiores de 1g, foi associada a uma diminuição no tempo acordado após o início do sono (WASO), indicando uma melhoria na manutenção do mesmo mas não apresentando, entretanto, fortes conexões com outros parâmetros (SUTANTO et al., 2022). Vale destacar que apenas 1 a 2% do triptofano dietético é efetivamente convertido em melatonina (BARIK, 2020), e atualmente não temos evidências robustas de que seu maior consumo ou sua suplementação possam promover efeitos positivos sobre o sono.

## **8. CONCLUSÃO**

De acordo com o observado, padrões alimentares, e não somente nutrientes isolados, têm impactos significativos em parâmetros do sono. Através da literatura atual, é possível observar que o alto consumo de alimentos ricos em açúcar, gordura saturada, sódio e aditivos acarreta em parâmetros de sono prejudicados, bem como na incidência de distúrbios do mesmo. Por outro lado, preconizar um padrão alimentar saudável, em especial baseado na dieta mediterrânea, resulta em importantes benefícios em medidas de sono. Contudo, são necessários novos estudos nesta proposta, especialmente ensaios clínicos randomizados, a fim de estabelecer relações mais claras acerca do impacto da alimentação no sono.

## 9. IMPLICAÇÕES PARA PRÁTICA NO CAMPO DE ATUAÇÃO

A partir de nossa revisão bibliográfica podemos observar que a alimentação, além de crucial para o contexto de saúde e prevenção de doenças, desempenha importante papel sobre o sono.

## 10. REFERÊNCIAS

AL KHATIB, H. K. et al. The effects of partial sleep deprivation on energy balance: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n. 5, p. 614–624, 1 maio 2017.

ANDREEVA, V. A.; PEREZ-JIMENEZ, J.; ST-ONGE, M. P. A systematic review of the bidirectional association between consumption of ultra-processed food and sleep parameters among adults. **Current Obesity Reports**, v. 12, n. 4, p. 439–452, 1 dez. 2023.

ASKARI, M. et al. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **International Journal of Obesity**, v. 44, n. 10, p. 2080–2091, 1 out. 2020.

ASSEFA, S. Z. et al. The functions of sleep. **AIMS Neuroscience**, v. 2, n. 3, p. 155–171, 2015.

BARIK, S. The uniqueness of tryptophan in biology: Properties, metabolism, interactions and localization in proteins. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 22, p. 1–22, 2 nov. 2020.

BRZEZINSKI, A. Melatonin in humans. **New England Journal of Medicine**, v. 336, p. 186-195, 1997.

CAMPANINI, M. Z. et al. Mediterranean diet and changes in sleep duration and indicators of sleep quality in older adults. **Sleep**, v. 40, zsw083, 2017.

CARABOTTI, M. et al. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. **Annals of Gastroenterology**, v. 28, p. 203–209, 2015.

CATALÁ, A. The function of very long chain polyunsaturated fatty acids in the pineal gland. **Biochimica et Biophysica Acta - Molecular and Cell Biology of Lipids**, v. 1801, n. 2, p. 95–99, fev. 2010.

CATTAFESTA, M. et al. Energy contribution of NOVA food groups and the nutritional profile of the Brazilian rural workers' diets. **PLoS ONE**, v. 15, n. 10 October, 1 out. 2020.

CORDOVA, R. et al. Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. **The Lancet Regional Health - Europe**, v. 35, 1 dez. 2023.

CORRAL, A. R. et al. Interactions between obesity and obstructive sleep apnea. **Chest Journal**, 2010.

COULSON, R. L.; MOURRAIN, P.; WANG, G. X. Sleep deficiency as a driver of cellular stress and damage in neurological disorders. **Sleep Medicine Reviews**, v. 63, 1 jun. 2022.

DASHTI, H. S. et al. Short sleep duration and dietary intake: Epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. **Advances in Nutrition**, v. 6, n. 6, p. 648–659, 2015.

DE DEUS MENDONÇA, R. et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: The University of Navarra follow-up (SUN) cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1433–1440, 1 nov. 2016.

DE FILIPPO, C. et al. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 33, p. 14691–14696, 17 ago. 2010.

DELPINO, F. M. et al. Intake of ultra-processed foods and sleep-related outcomes: A systematic review and meta-analysis. **Nutrition**, v. 106, 1 fev. 2023.

DOMINGUEZ, L. J. et al. Impact of mediterranean diet on chronic non-communicable diseases and longevity. **Nutrients**, v. 13, n. 6, 1 jun. 2021.

DRAGER, L. F. et al. Sleep quality in the Brazilian general population: A cross-sectional study. **Sleep Epidemiology**, v. 2, 1 dez. 2022.

DUQUENNE, P. et al. The association between ultra-processed food consumption and chronic insomnia in the NutriNet-Santé Study. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 124, n. 9, p. 1109- 1117.e2, 1 set. 2024.

EUGENE, A. R.; MASIAK, J. The neuroprotective aspects of sleep. **MEDtube Sci**, 2015.

FALLAH, M.; AMINIANFAR, A.; ESMAILLZADEH, A. Mediterranean diet adherence and sleep pattern: a systematic review of observational studies. **BMC Nutrition**, v. 10, n. 1, 1 dez. 2024.

FANG, Z. et al. Association of ultra-processed food consumption with all cause and cause specific mortality: population based cohort study. **BMJ**, 2024.



FEINBERG, I.; FLOYD, T. C. Systematic trends across the night in human sleep cycles. **The Society for Psychophysiological Research**, v. 16, n. 3, 1979.

FOSTER, G. D. et al. Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 32, n. 6, p. 1017–1019, jun. 2009.

GAMI, A. S.; CAPLES, S. M.; SOMERS, V. K. Obesity and obstructive sleep apnea. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America**, v. 32, n. 4, p. 869–894, 2003.

GODOS, J. et al. Adherence to the mediterranean diet is associated with better sleep quality in Italian adults. **Nutrients**, v. 11, n. 5, 1 maio 2019.

GODOS, J. et al. Mediterranean diet and sleep features: A systematic review of current evidence. **Nutrients**, v. 16, n. 2, 1 jan. 2024.

GONZÁLEZ-ORTIZ, A. et al. Partial sleep deprivation on dietary energy intake in healthy population: A systematic review and meta-analysis. **Nutricion Hospitalaria**, v. 37, n. 5, p. 1052–1060, 1 set. 2020.

GROSICKI, G. J. et al. Self-reported sleep quality is associated with gut microbiome composition in young, healthy individuals: a pilot study. **Sleep Medicine**, v. 73, p. 76–81, 1 set. 2020.

HALL, K. D. et al. Ultra-Processed diets cause excess calorie intake and weight gain: An inpatient randomized controlled trial of ad Libitum food intake. **Cell Metabolism**, v. 30, n. 1, p. 67- 77.e3, 2 jul. 2019.

HARB, A. A. et al. Ultra-processed foods and the development of obesity in adults. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 6, p. 619–627, 1 jun. 2023.

HONG, S. et al. The association between interleukin-6, sleep, and demographic characteristics. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 19, n. 2, p. 165–172, mar. 2005.

KATAGIRI, R. et al. Low intake of vegetables, high intake of confectionary, and unhealthy eating habits are associated with poor sleep quality among middle-aged female Japanese workers. **Journal of Occupational Health**, v. 56, n. 5, p. 359–368, 2014.

KOVATCHEVA-DATCHARY, P.; ARORA, T. Nutrition, the gut microbiome and the metabolic syndrome. **Best Practice and Research: Clinical Gastroenterology**, v. 27, n. 1, p. 59–72, 2013.

LADESICH, J. B. et al. Membrane level of omega-3 docosahexaenoic acid is associated with severity of obstructive sleep apnea. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 7, n. 4, p. 391–396, 15 ago. 2011.

LIN, Z. et al. Gut microbiota and sleep: Interaction mechanisms and therapeutic prospects. **Open Life Sciences**, v. 19, n. 1, 1 jan. 2024.

LIPPOLIS, T. et al. Bioaccessibility and bioavailability of diet polyphenols and their modulation of gut microbiota. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 4, 1 fev. 2023.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, 2015a.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9–15, 1 dez. 2015b.

MA, G.; CHEN, Y. Polyphenol supplementation benefits human health via gut microbiota: A systematic review via meta-analysis. **Journal of Functional Foods**, v. 66, 1 mar. 2020.

MALHOTRA, A.; LOSCALZO, J. Sleep and cardiovascular disease: An overview.

**Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 51, n. 4, p. 279–284, jan. 2009.

MCNEIL, J. et al. The effects of partial sleep restriction and altered sleep timing on appetite and food reward. **Appetite**, v. 109, p. 48–56, 1 fev. 2017.

MEMAR, P.; FARADJI, F. A novel multi-class EEG-based sleep stage classification system. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 26, n. 1, p. 84–95, 1 jan. 2018.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 5, p. 936–941, 1 abr. 2019.

MONTGOMERY, P. et al. Fatty acids and sleep in UK children: Subjective and pilot objective sleep results from the DOLAB study - a randomized controlled trial. **Journal of Sleep Research**, v. 23, n. 4, p. 364–388, 2014.

MORIN, C. M.; JARRIN, D. C. Epidemiology of insomnia: prevalence, course, risk factors, and public health burden. **Sleep Medicine Clinics**, v. 17, n. 2, p. 173–191, 1 jun. 2022.

MURPHY, R. A. et al. PUFA  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 biomarkers and sleep: A pooled analysis of cohort studies on behalf of the fatty acids and outcomes research consortium (FORCE). **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 115, n. 3, p. 864–876, 1 mar. 2022.

MUSCOGIURI, G. et al. Sleep quality in obesity: Does adherence to the mediterranean diet matter? **Nutrients**, v. 12, n. 5, 1 maio 2020.

OHAYON, M. M. Epidemiology of insomnia: What we know and what we still need to learn. **Sleep Medicine Reviews**, v. 6, n. 2, p. 97–111, 2002.

O'MAHONY, S. M. et al. Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. **Behavioural Brain Research**, v. 277, p. 32–48, 5 jan. 2015.

PAGLIAI, G. et al. Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 125, n. 3, p. 308–318, 14 fev. 2021.

PAPANDREOU, C. Independent associations between fatty acids and sleep quality among obese patients with obstructive sleep apnoea syndrome. **Journal of Sleep Research**, v. 22, n. 5, p. 569–572, out. 2013.

PARKER, A.; FONSECA, S.; CARDING, S. R. Gut microbes and metabolites as modulators of blood-brain barrier integrity and brain health. **Gut Microbes**, v. 11, n. 2, p. 135–157, 3 mar. 2020.

PEPPARD, P. E. et al. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. **JAMA**, v. 284, n. 23, p. 3015–3021, 2000.

PEUHKURI, K.; SIHVOLA, N.; KORPELA, R. Dietary factors and fluctuating levels of melatonin. **Food & Nutrition Research**, v. 56, n. 1, p. 17252, jan. 2012.

RESTA, O. et al. Sleep-related breathing disorders, loud snoring and excessive daytime sleepiness in obese subjects. **International Journal of Obesity**, v. 25, p. 669–675, 2001.

SCHWAB, R. J. et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 168, n. 5, p. 522–530, 1 set. 2003.

SCODITTI, E.; TUMOLO, M. R.; GARBARINO, S. Mediterranean diet on sleep: A health alliance. **Nutrients**, v. 14, n. 14, 1 jul. 2022.

SHARMA, S.; KAVURU, M. Sleep and metabolism: An overview. **International Journal of Endocrinology**, v. 2010, 2010.

SHELTON, K. E. et al. Pharyngeal fat in obstructive sleep apnea. **Am Rev Respir Dis**, 1993.

SILVA DOS SANTOS, F. et al. Consumption of ultra-processed foods and IL-6 in two cohorts from high- and middle-income countries. **British Journal of Nutrition**, v. 129, n. 9, p. 1552–1562, 14 maio 2023.

SMITH, R. P. et al. Gut microbiome diversity is associated with sleep physiology in humans. **PLoS ONE**, v. 14, n. 10, 1 out. 2019.

SONG, Z. et al. Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue. **Food Research International**, v. 167, 1 maio 2023.

SOUSA, R. DA S. et al. Association between the degree of processing of consumed foods and sleep quality in adolescents. **Nutrients**, v. 12, n. 2, 1 fev. 2020.

ST-ONGE, M. P. et al. Sleep restriction leads to increased activation of brain regions sensitive to food stimuli. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 95, n. 4, p. 818–824, 1 abr. 2012.

ST-ONGE, M. P. et al. Fiber and saturated fat are associated with sleep arousals and slow wave sleep. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 12, n. 1, p. 19–24, 2016a.

ST-ONGE, M. P.; MIKIC, A.; PIETROLUNGO, C. E. Effects of diet on sleep quality. **Advances in Nutrition**, v. 7, n. 5, p. 938–949, 2016b.

STROBEL, R. J.; ROSEN, C. Obesity and weight loss in obstructive sleep apnea: a critical review. **Sleep**, v. 19, n. 2, p. 104–115, 1996.

SUTANTO, C. N.; LOH, W. W.; KIM, J. E. The impact of tryptophan supplementation on sleep quality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. **Nutrition Reviews**, v. 80, n. 2, p. 306–316, 1 fev. 2022.

TUFIK, S. et al. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo epidemiologic sleep study. **Sleep Medicine**, v. 11, n. 5, p. 441–446, maio 2010.

TUNA, M. K. et al. Obesity effects on sleep quality with anthropometric and metabolic changes. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 68, n. 5, p. 574–578, 2022.

VGONTZAS, A. N. et al. Elevation of plasma cytokines in disorders of excessive daytime sleepiness: Role of sleep disturbance and obesity. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism Printed**, v. 82, n. 5, 1997.

VGONTZAS, AL. et al. Circadian interleukin-6 secretion and quantity and depth of sleep. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 84, n. 8, 1999.

WANG, Z. et al. The microbiota-gut-brain axis in sleep disorders. **Sleep Medicine Reviews**, v. 65, 1 out. 2022.

WIDMER, R. J. et al. The Mediterranean diet, its components, and cardiovascular disease. **American Journal of Medicine**, v. 128, n. 3, p. 229–238, 1 mar. 2015.

WILLETT WALTER et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. **American Society for Clinical Nutrition**, 1995.

YANG, Q. et al. Role of dietary nutrients in the modulation of gut microbiota: A narrative review. **Nutrients**, v. 12, n. 2, 1 fev. 2020.

ZHAO, M. et al. The effects of dietary nutrition on sleep and sleep disorders. **Mediators of Inflammation**, 2020.

ZIELINSKI, M. R.; MCKENNA, J. T.; MCCARLEY, R. W. Functions and mechanisms of sleep. **AIMS Neuroscience**, v. 3, n. 1, p. 67–104, 2016.

ZURAIKAT, F. M. et al. A mediterranean dietary pattern predicts better sleep quality in us women from the American heart association go red for women strategically focused research network. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 1–13, 1 set. 2020.

ZURAIKAT, F. M. et al. Sleep and diet: mounting evidence of a cyclical relationship. **Annual Reviews**, v. 21, p. 1, 2024.