

# Alterações no tempo de sono e o aumento da ingesta alimentar em pacientes adultos: um estudo de revisão

*Changes in sleep time and increased food intake in adult patients: a review study*

Andreia Santos Silva<sup>1</sup>, Marianne de Oliveira Falco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Nutrição da Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup>Doutora em Ciência da Saúde, Universidade Federal de Goiás. Docente do curso de Nutrição da Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

## Resumo

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura para examinar evidências disponíveis com relação ao efeito do sono na ingesta alimentar e ganho de peso corporal. A busca científica foi realizada nas bases de dados *PubMed*, entre os meses de agosto a setembro de 2022. Após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e seleção manual, 6 artigos foram selecionados para compor o trabalho. Os resultados encontrados apresentaram desfechos associando significativamente a restrição do sono com alto consumo calórico e ganho de peso corporal. A diminuição da ingesta calórica pós aumento de tempo de sono noturno foi associada significativamente. Não há evidências suficientes para relacionar alterações de metabólicas de grelina e leptina para restrição de sono de até 4 horas por noite.

**Palavras-chave:** Sono, privação de sono, sono curto, ingesta alimentar, ingestão energética, ganho de peso.

## Abstract

*The purpose of this study is to conduct a systematic review of the literature to examine available evidence regarding the effect of sleep on food intake and body weight gain. The scientific search was conducted in PubMed databases from August to September 2022. After applying the inclusion, exclusion, and manual selection criteria, 6 articles were selected for the study. The results found showed outcomes significantly associating sleep restriction with high calorie intake and body weight gain. The decrease in caloric intake after increasing the amount of time spent sleeping at night was significantly associated. There is insufficient evidence to relate changes in ghrelin and leptin metabolism to sleep restriction of up to 4 hours per night.*

**Keywords:** Sleep, sleep deprivation, short sleep, food intake, energy intake, weight gain.

## 1 INTRODUÇÃO

O sono é um estado natural, reversível e alto regulado no qual há uma redução da consciência<sup>(1, 2)</sup>. O sono adequado é essencial para o bem-estar fisiológico, psicológico e cognitivo de um indivíduo<sup>2</sup>. No entanto, a restrição de sono tem se tornado um problema de saúde pública prevalente, visto que dormir tem sido atribuído a tempo desperdiçado e as recomendações de tempo de sono entre 7 – 9h são cada vez mais negligenciadas<sup>(19)</sup>. A queda do tempo de sono tem

sido associada ao aumento da epidemia de obesidade <sup>(3;1)</sup>. Evidências tem mostrado que dormir menos de 7h por noite está associado a consequências adversas à saúde, inclusive para ganho de peso corporal e desenvolvimento de diversas doenças crônicas, como a obesidade <sup>(4;10;13;19)</sup>.

Evidências experimentais sustentam a hipótese de que a curta duração do sono desempenha papel causal na ingestão alimentar inadequada e no aumento da ingestão alimentar <sup>(1,4;6)</sup>. A má ingestão alimentar é caracterizada por uma ingestão excessiva de alimentos de alto valor calórico e baixa qualidade nutricional, e pelo baixo consumo de alimentos essenciais e de qualidade elevada como vegetais, frutas, grãos, laticínios dentre outros <sup>(20)</sup>. Por outro lado, o inverso também parece verdadeiro, pesquisas mostram que o sono também pode influenciar nas necessidades de quantidades e qualidades dos alimentos <sup>(1; 2; 3)</sup>.

Alguns estudos experimentais e observacionais sustentam a hipótese de que alguns hormônios, como grelina e leptina, podem mediar interações entre a curta duração do sono e alto índice de massa corporal (IMC) <sup>(3; 13; 21)</sup>. Uma vez que a leptina com função de suprimir o apetite e a grelina com função de estimular o apetite, teriam suas produções e secreções alteradas pela alteração do sono <sup>(3; 13)</sup>.

Para tanto o nosso objetivo foi quantificar sistematicamente as evidências disponíveis de ECRs com relação ao efeito do sono na ingestão alimentar, em alterações metabólicas e ganho de peso corporal.

Os resultados desta revisão podem fornecer novas direções para a saúde do sono e prevenção de doenças como a obesidade.

## 2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, elaborada após estabelecer problema clínico, sua importância e utilidade na prática clínica. Para tanto buscou-se avaliar a associação entre restrição de horas de sono e consumo alimentar bem como desfechos metabólicos.

As buscas de literatura foram realizadas na base de dados *United States National Library of Medicine National Institutes of Health (Pubmed)*, no idioma inglês. Para tanto a estratégia de busca utilizada foi *(Sleep[mh] OR "Sleeping Habits"[tiab] OR "Sleep Habits"[tiab] OR "Habit, Sleep"[tiab] OR "Habits, Sleep"[tiab] OR "Sleep Habit"[tiab] OR "Sleeping Habit"[tiab] OR "Habit, Sleeping"[tiab] OR "Habits, Sleeping"[tiab] OR Sleep Quality[mh] OR "Qualities, Sleep"[tiab] OR "Quality, Sleep"[tiab] OR "Sleep Qualities"[tiab])*.

Foram incluídos artigos que avaliaram resultados de ensaio clínico randomizado, ou do tipo *crossover*, publicados no período de 2012 a 2022, nos idiomas inglês, realizados em indivíduos maiores que 18 anos.

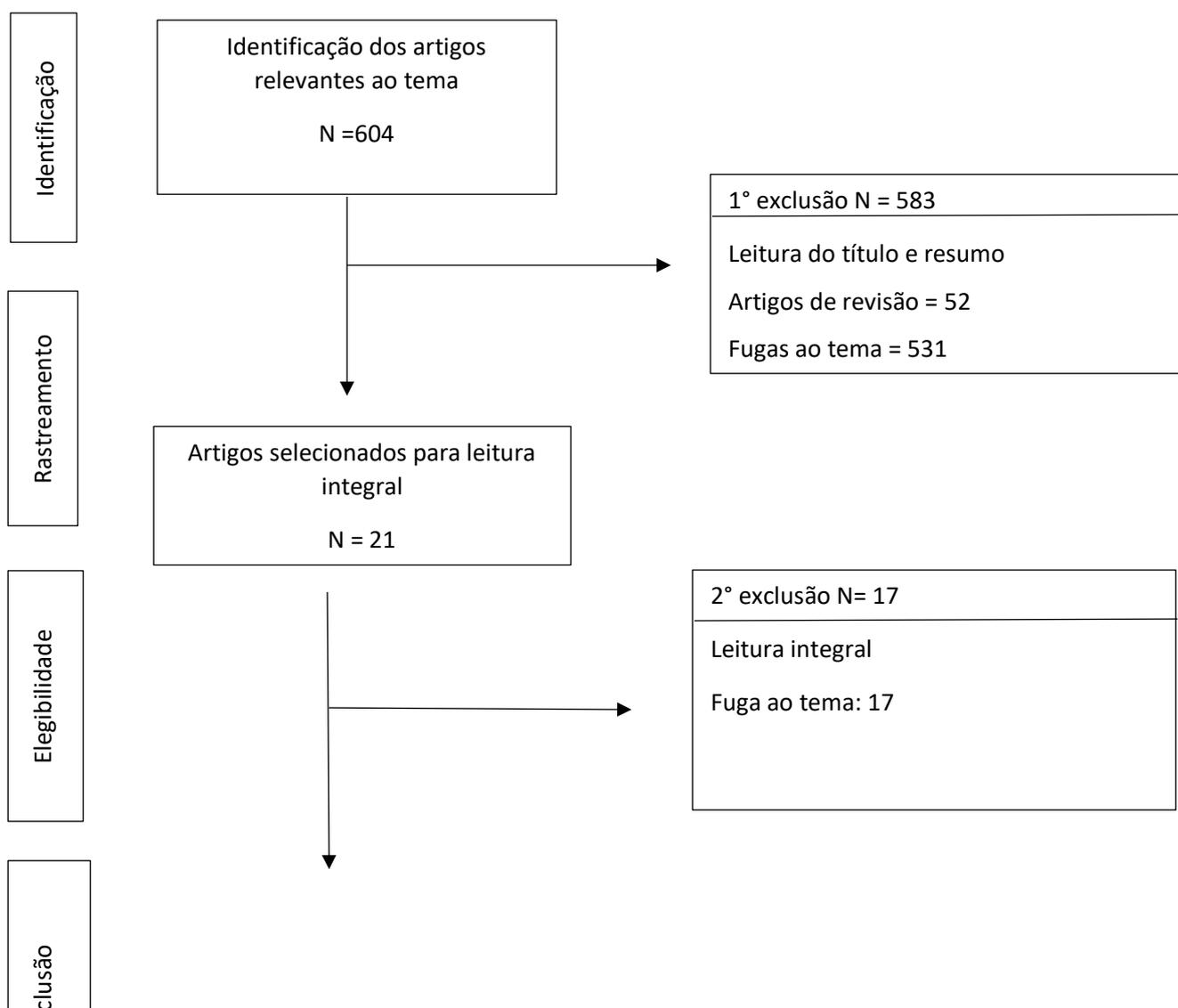
Foram excluídos os artigos de revisão, metanálise, estudos de caso, comentários e resumos, com publicação anterior a 2012, realizados em animais e em crianças e aqueles que fugiam ao escopo proposto.

Para análise e síntese dos resultados foram utilizados os seguintes critérios referência/ano de publicação e local do estudo, metodologia, IMC, sexo, idade, horas de sono noturno, tipos de intervenção, alterações metabólicas, alterações do consumo alimentar, escala de Jadad.

Para avaliação da qualidade foi empregada a escala de *Jadad*. A escala classifica os estudos em uma escala de 0 a 5, e os critérios considerados são randomização, cegamento e perdas de seguimento. Os artigos que apresentaram pontuação menor que três são determinados de baixa qualidade metodológica e excluídos da análise de resultados.

Para a seleção dos artigos, a primeira etapa foi a leitura do título e resumo. Para a segunda exclusão foi realizado a leitura de todo o texto e aplicado a avaliação da qualidade. Os artigos, bem como os motivos daqueles que não permaneceram na revisão estão descritos na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma de seleção de artigos para a revisão sistemática.



Artigos selecionados para a revisão  
sistemática

N = 4

### 3 RESULTADOS

A estratégia de busca identificou 604 artigos para triagem e três artigos foram incluídos por pesquisa manual. Após aplicar os critérios de elegibilidade foram selecionados seis artigos. Os estudos foram conduzidos em quatro países: três nos EUA <sup>(5; 4; 6)</sup> um na Suíça <sup>(7)</sup> um no Canadá <sup>(8)</sup> e um na Holanda <sup>(9)</sup>. Em relação a metodologia um dos estudos era ECR duplo cego <sup>(5)</sup>, os demais ECR duplo cego *crossover* <sup>(5; 9; 8; 7; 4; 6)</sup>. Três estudos foram conduzidos em ambiente controlado <sup>(5; 9; 7)</sup> e três em ambiente misto, ou seja, vida livre e ambiente controlado <sup>(4; 6; 8)</sup>. Todos os estudos foram publicados no idioma inglês entre 2012 e 2022.

Um total de 150 indivíduos participaram dos estudos (84 homens e 66 mulheres). Com número amostral variando de 10 a 81 participantes por estudo. Cinco estudos possuíam suas em amostras homens e mulheres <sup>(5; 8; 7; 4; 6)</sup> um dos estudos contou apenas com homens para a pesquisa <sup>(9)</sup>. Os participantes eram adultos saudáveis, não possuíam antecedentes de distúrbios do sono, não utilizavam medicamentos para dormir, não tabagistas, sem diagnóstico clínico de acometimentos para a saúde.

A idade média dos participantes foi de  $25,4 \pm 4,7$ . O índice de massa corporal (IMC) foi relatado em todos os seis estudos. O IMC médio foi  $<25\text{kg/m}^2$  em quatro estudos <sup>(5; 9; 8; 7)</sup>, um estudo os participantes encontravam-se em sobrepeso com IMC entre  $25\text{kg/m}^2$  e  $29,9\text{kg/m}^2$  <sup>(6)</sup> e um estudo os participantes eram eutróficos e com sobrepeso <sup>(4)</sup>.

O tempo de intervenção variou entre 24 horas e 21 dias. Em relação a duração do sono, um estudo fragmentou o sono <sup>(9)</sup>, três restringiram o sono <sup>(5; 7; 4)</sup>, um alterou a hora de dormir e restringiu o sono <sup>(8)</sup>, e um aumentou o tempo em horas de sono em relação as horas dormidas habitualmente <sup>(6)</sup>. Nenhum estudo teve como objetivo restrição total de sono, melhorar a qualidade ou melhorar a eficiência do sono.

No estudo que houve fragmentação do sono os indivíduos do grupo intervenção foram acordados a cada 90 minutos ao longo da noite e o grupo controle seguiu em sono contínuo e ininterrupto. No dia seguinte ao experimento, os indivíduos de ambos os grupos se alimentavam apenas com o que lhes era ofertado em três refeições ao dia (desjejum 20%, almoço 40%, jantar 40%) de acordo com as suas necessidades individuais calculadas, e respondiam a questionários de avaliação do apetite <sup>(9)</sup>.

Nos estudos que restringiam o sono, <sup>(5)</sup> restringiu o sono do grupo intervenção para 312min (5h) enquanto o controle dormiu 417min (7h) ao longo de nove dias. Sobre a alimentação após a

restrição do sono, os indivíduos poderiam escolher a refeição conforme o cardápio disponível no hospital, ou solicitar a refeição externa. O consumo alimentar não foi controlado, ou seja, os indivíduos poderiam consumir livremente os alimentos. Em outro estudo a restrição de sono foi de quatro horas para o grupo intervenção, e o grupo controle dormiu 8 horas ininterruptas. Ambos os grupos foram expostos a uma superalimentação, 130% das necessidades diárias com o excedente composto por 15% sacarose e 15% gorduras. Em outro estudo <sup>(4)</sup>, também restringiu o sono oportunizando quatro horas possíveis de sono para o grupo intervenção e 9 horas para o grupo controle, após o período de sono os participantes receberam a oferta alimentar *ad libitum*.

Outro estudo submeteu o grupo intervenção a quatro horas de sono ininterruptas, em dois intervalos distintos durante a noite, o primeiro grupo foi entre 22h e 02h e o outro grupo entre 02h e 06h. Já o grupo intervenção dormiu por 8 horas consecutivas <sup>(8)</sup>. Os indivíduos realizavam escolhas alimentares conforme suas preferências e podiam consumir alimentos livremente. Por fim, um estudo instruiu o grupo intervenção a dormir 8 horas de sono consecutivas por noite, e o grupo que possuía o hábito natural de restringir o sono continuou dormindo seis horas por noite, mantendo seus padrões de sono como controle. Tanto o grupo intervenção quanto o controle foram instruídos a manter a rotina alimentar e de atividade física <sup>(6)</sup>.

Em relação aos desfechos metabólicos analisados em nenhum dos estudos foi encontrado diferença significativa na leptina <sup>(5; 9; 4)</sup> ou na grelina <sup>(5; 9; 4; 7)</sup>.

Ao avaliar o consumo alimentar, dois estudos identificaram aumento significativo que variou de 308,1 kcal/dia (IC 95% 59.2 – 556.8)  $P < 0,015$  <sup>(4)</sup> a 556 kcal/dia  $P = 0,006$  <sup>(5)</sup>. Outro estudo, ao testar o aumento do sono dentro do tempo permitido para dormir de oito horas, identificou uma redução significativa da ingesta calórica de 270,4 kcal/dia (95% CI, -393,4 a -147,4 kcal/d  $P < 0,001$ ) <sup>(6)</sup> quando os sujeitos aumentaram o tempo de sono.

Ainda em relação ao consumo alimentar, um dos estudos observou uma tendência para o aumento da ingesta em período de uma noite de restrição de sono <sup>(8)</sup> e um aumento significativo do consumo alimentar para períodos de tempo maiores do que uma noite restrição de sono <sup>(5; 7; 4)</sup>.

Autor/ Ano/Local	Metodologia	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) Idade (anos) Sexo	Horas de sono noturno Habitual	Tipo de intervenção	
				Grupo controle	Grupo intervenção
Calvin et al 2013 EUA	ECR Duplo cego	IMC: 22,9*	GE 5h	GC dormia e comia <i>ad libitum</i>  Comer e beber sem restrições. Podiam pedir do cardápio geral do hospital, da cozinha metabólica e trazer de fora do hospital (com inspeção da comida pela equipe).	GI dormia restrito e comia <i>ad libitum</i>  Comer e beber sem restrições. Podiam pedir do cardápio geral do hospital, da cozinha metabólica e trazer de fora do hospital (com inspeção da comida pela equipe).
		Idade: 24,1*	312min (5h)		
		Sexo: M=11 F=6	GC 417min (7h)		
Gonissen 2013 Holanda	ECR <i>Crossover</i> Duplo cego n. 12 24h	IMC: 24,4*	8 horas	GC sono Contínuo (23h30min as 07h30min)  Comia o cardápio calculado segundo suas necessidades energéticas. Não podia comer além do prescrito	GI Sono fragmentado (acordados a cada 90')  Comia o cardápio calculado segundo suas necessidades energéticas. Não podia comer além do prescrito
		Idade: 23*			
		H=9 M=3			
MacNeil 2016 Canada	ECR	IMC: 22,7*	7 - 9 horas	GC dormia até 8 horas	GI Dormia até 4 horas (50%) GIB- 50% restrição hora habitual de dormir e acordando mais cedo (00:00 as 04:00h) GIC- 50% restrição sono atraso na hora de dormir e hora habitual de acordar (02h as 06h)
		Idade: 23*			
		Sexo: H=12 M=6			
Cros 2019 Suiça	ECR	IMC: 21,6*	7 - 8 horas	GC (8h sono noturno +hiperalimentação)  Comia dieta normal calculada de acordo com as necessidades energéticas e o excedente era ofertado em sacarose + gorduras	GI (restrição de sono) (4h sono noturno +hiperalimentação)  Comia dieta normal calculada de acordo com as necessidades energéticas e o excedente era ofertado em sacarose + gorduras
		Idade: 21 a 40			
		Sexo: H=5 M=5			

Quadro 1 - Apresentação das características dos estudos inclusos na revisão sistemática

Continuação quadro 1

Autor/ Ano/Local	Metodologia	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) Idade (anos) Sexo	Horas de sono noturno Habitual	Tipo de intervenção	
				Grupo controle	Grupo intervenção
Tasali 2022	ECR Duplo cedo	IMC:28,1*	6,5 horas	GC Após 2 semanas de sono habitual os participantes, monitorados por actigrafia de pulso. Foram instruídos a manter o tempo de sono, a alimentação e a atividade física conforme faziam antes	GI Após 2 semanas de sono habitual os participantes, monitorados por actigrafia de pulso. Foram instruídos a aumentar o tempo de sono
		Idade:29*			
		Sexo: H=41 M=40			
Covassin 2022 EUA	ECR Duplo cego <i>Crossover</i>	IMC:24,6*	7,5 horas	GC dorme 9h (possíveis) alimentação <i>ad libitum</i>	GI dorme 4h noturno alimentação <i>ad libitum</i>
		Idade:26,5*			
		Sexo: H=9 M=3			

Quadro 1 - Apresentação das características dos estudos incluídos na revisão sistemática

**Legenda:** ECR: Ensaio clínico randomizado; IMC: Índice de massa corporal; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; N: número; H: Homem; M: mulher; \*média;

Autor/ Ano/Local	Alterações Metabólicas		Alteração consumo alimentar	Escala de <i>Jadad</i>
	Leptina	Grelina		
Calvin et al 2013 EUA	NS	NS	GI: ↑ 559 ±706 Kcal/dia  GC: NS	4
Gonissen 2013 Holanda	NS	NS	↓ Plenitude p=0,001  ↑ desejo de comer	5
Covassin  2022 EUA	NS	NS	Kcal/d GI 3,135+-917 GC 2,878+-860  LIP g/d GI 116,2+-41 GC 102,7+-36  PTN g/d GI 114,2+-43 GC 109,1+-43	5
MacNeil 2016 Canada	NA	NA	↑ Duração do sono estágio 1 ↑ ingesta alimentar nas duas condições de restrição de sono. p=0,004 ↑ ingesta alimentar com a diminuição do sono REM em ambas as condições. p=0,07 ↑ consumo CHO grupo atraso p dormir	5

Quadro 2 – Apresentação dos resultados encontrados

Continuação quadro 2

Autor/ Ano/Local	Alterações Metabólicas		Alteração consumo alimentar	
	Leptina	Grelina		
Cros 2019 Suiça	NA	NA	NA	5
Tasali 2022 EUA	NA	NA	↓do consumo de energia; ↓ 162 kcal p < 0,001)	5

Quadro 2 – Apresentação dos resultados encontrados

Legenda: NA: Não avaliado; NS: Não significativo; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; ↑: aumento; ↓: redução;

## 4 DISCUSSÃO

Esta pesquisa identificou estudos experimentais que examinaram o efeito tanto da restrição quanto do aumento do sono sobre a ingestão alimentar. Os achados sugerem que a duração restrita do sono aumenta a ingestão alimentar, bem como o aumento de tempo de sono pode diminuir a ingestão <sup>(5; 9; 4; 6)</sup>.

Restrição de sono em 50% das horas habituais, correspondente a quatro horas de restrição, até restrições menores de sono, ou ainda atrasos na hora de dormir e/ou acordar, podem aumentar a ingestão calórica de forma significativa para o dia seguinte <sup>(5; 7; 4)</sup>. Foi o que também identificou <sup>(8)</sup> ao comparar indivíduos que dormiam após seu horário habitual e os que acordavam antes do horário habitual. Nestas duas condições os indivíduos estavam restritos em pelo menos quatro horas de sono, como consequência a esta restrição houve aumento significativo do consumo de carboidratos para o dia seguinte.

As recomendações de duração do sono oscilam entre 7 e 9 horas para indivíduos adultos por noite <sup>(10, 11, 12)</sup>. Indivíduos com tempo de sono inferior aos recomendados tem maior chance de desenvolver obesidade <sup>(10)</sup>. Embora a maioria dos indivíduos com curta duração do sono durmam entre 5 e 6 horas, o sono muito curto, menor do que 4h por noite parece trazer ainda mais prejuízos e riscos em relação ao aumento de peso ou adiposidade do que o sono curto típico entre 5 e 6h <sup>(10)</sup>.

<sup>(13)</sup> Observou uma associação significativa entre sono e o valor do IMC. Outro estudo identificou que pessoas que dormiam menos que 8 horas por noite tinham o aumento do IMC proporcional a diminuição de horas do sono. <sup>(10)</sup> também observou que a cada hora de sono aumentada o IMC reduz em 0,35 pontos. Em nível populacional a associação entre o fluxo de consumo energético e peso corporal diz que o aumento da ingestão de energia é o principal fator para maiores pesos corporais na sociedade moderna <sup>(6)</sup>.

<sup>(4)</sup> Identificou um maior consumo energético mesmo após a fase de restrição de sono, ou seja, na fase de recuperação do estudo, em que os indivíduos podiam dormir para recuperar as horas restritas da fase intervenção, nesta fase de recuperação, o consumo energético permaneceu significativamente aumentado. Estas implicações podem somar para um ganho considerável de peso corporal em função do período de exposição a um balanço energético positivo. Outro importante apontamento é que aumentos mantidos de 100kcal/dia ao longo de três anos pode levar ao ganho de 4,5kg neste período <sup>(14)</sup>.

Com estes achados, podemos inferir que a maior chance de desenvolver obesidade, aumentar o peso corporal, a adiposidade ou IMC é consequência do aumento do consumo calórico

após restrição de sono. E estes desfechos corroboram para aumento de doenças crônicas não degenerativas e consequentemente aumento do risco cardiovascular <sup>(15; 16)</sup>.

Entretanto observa-se que este ciclo de restrição de sono e aumento do consumo energético, pode ser rompido a partir do momento em que há adequação do período de sono. Nesta perspectiva um estudo identificou que uma maior duração do sono pode minimizar a ingesta alimentar em até 270Kcal/dia em indivíduos com sobrepeso o que poderia predizer uma perda de peso de aproximadamente 12kg em 3 anos <sup>(6)</sup>.

Anteriormente estudos observacionais e experimentais associaram a curta duração do sono com a redução significativa da leptina e aumento da grelina <sup>(17; 18; 13)</sup>. Alguns estudos em animais sugeriram que a leptina, ao participar da regulação do sono, diminuiria o sono REM (*rapid eye movement*) e aumentaria o sono não REM <sup>(18)</sup>. A associação da leptina com o ganho de peso ocorreria, por ela ser responsável por fornecer informações sobre o equilíbrio energético para o centro regulatório do cérebro para promover a saciedade, e, estando diminuída em função da curta duração do sono, poderia induzir a um aumento da ingesta energética e ganho de peso com consequências para aumento do IMC e obesidade <sup>(13; 3)</sup>.

O sono também pareceu influenciar e ser influenciado pelos níveis de grelina <sup>(3; 1)</sup>. Evidências sugeriram que os níveis de grelina alteram ao longo do dia em função das refeições, aumentariam antes e durante o sono de ondas lentas <sup>(1)</sup>. Níveis aumentados de grelina durante a manhã pode estar relacionado a curta duração do sono noturno. Evidências mostraram que níveis de grelina são mais elevados, diurnamente, em indivíduos que estariam em restrição de sono, em comparação com indivíduos com um tempo adequado de sono <sup>(13)</sup>.

Apesar dos apontamentos em relação às modificações significativas da grelina e/ou leptina e sua associação com a restrição do sono, esta pesquisa encontrou resultados contrários, ou seja, nenhuma associação entre restrição de sono e alterações significativas de níveis de grelina e/ou leptina <sup>(5; 9; 4)</sup>. Ao restringir o sono do grupo intervenção por 9 dias e avaliar as fases de aclimatação, fase de intervenção e fase de recuperação <sup>(5)</sup> não identificou diferenças significativas para leptina e grelina ( $P=0,29$  e  $P=0,43$  respectivamente) em comparação com o grupo não restrito de sono. <sup>(9)</sup> Também não identificou diferenças significativas nas concentrações de leptina e grelina para uma noite de sono fragmentado e não fragmentado.

Esta revisão apresenta algumas limitações, nos estudos analisados não foi possível identificar a qualidade da dieta ofertada, isso ocorre em função da pouca clareza sobre os alimentos fornecidos, neste sentido alguns estudos mencionam apenas percentuais de proporção de macronutrientes, não informando sobre quais alimentos que compuseram as proporções <sup>(5; 9; 7; 4)</sup>.

Outro aspecto são as distintas metodologias utilizadas na restrição do sono que dificultam possíveis comparações. Além disso há o pequeno número de participantes que compõe o estudo.

Com estes resultados observamos a importância de o profissional de saúde incluir em suas orientações recomendações para um período adequado de sono, priorizando aqueles que dormem entre 5 e 6 horas ou períodos menores. Ainda que é relevante que o sono seja noturno e contínuo. Com este posicionamento o profissional conseguirá colaborar para a redução do consumo energético e conseqüentemente reduzir anormalidades metabólicas advindas do aumento do peso corporal.

## 5 CONCLUSÃO

Após as análises dos estudos é possível afirmar que restrição do sono está diretamente associado ao aumento do consumo alimentar, entretanto não está claro, a luz da literatura como a modificação da quantidade e qualidade do sono leva o indivíduo a aumentar e ter uma maior necessidade de aporte calórico.

Os estudos se restringiram a avaliar apenas indivíduos que não apresentavam distúrbios do sono, assim não se sabe a dimensão do impacto de restrições contínuas de sono em alimentação e sabe-se que esta é a realidade da população atual, visto que condições que levam à redução do tempo de sono são cada vez mais identificadas na população, como estresse. Assim para um maior direcionamento em relação a horas de sono e consumo alimentar é importante ampliar o olhar também para este grupo populacional.

Por fim estimula-se maior número de estudos, com maior número amostrar e intervenções semelhantes para que seja possível traçar estratégias mais sólidas.

## REFERÊNCIAS

1. CHAPUT JP, MCHILL AW, COX RC, BROUSSARD JL, DUTIL C, DA COSTA BGG, SAMPASA-KANYINGA H, WRIGHT KP JR. The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2022 Oct 24:1–16.
2. ZHU B, SHI C, PARK CG, ZHAO X, REUTRAKUL S. Effects of sleep restriction on metabolism-related parameters in healthy adults: A comprehensive review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev.* 2019 Jun;45:18-30. doi: 10.1016/j.smrv.2019.02.002. Epub 2019 Feb 10. PMID: 30870662.
3. CRISPIM, C. A.; ZALCMAN I.; DÁTILLO, M.; PADILHA, H. G.; TUFIK, S.; MELLO, M. Relação entre Sono e Obesidade: uma Revisão da Literatura *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51/7.
4. COVASSIN N, SINGH P, MCCRADY-SPITZER SK, ST LOUIS EK, CALVIN AD, LEVINE JA, SOMERS VK. Effects of Experimental Sleep Restriction on Energy Intake, Energy Expenditure,

- and Visceral Obesity. *J Am Coll Cardiol*. 2022 Apr 5;79(13):1254-1265. doi: 10.1016/j.jacc.2022.01.038
5. CALVIN AD, CARTER RE, ADACHI T, MACEDO PG, ALBUQUERQUE FN, VAN DER WALT C, BUKARTYK J, DAVISON DE, LEVINE JA, SOMERS VK. Effects of experimental sleep restriction on caloric intake and activity energy expenditure. *Chest*. 2013 Jul;144(1):79-86. doi: 10.1378/chest.12-2829.
  6. TASALI E, WROBLEWSKI K, KAHN E, KILKUS J, SCHOELLER DA. Effect of Sleep Extension on Objectively Assessed Energy Intake Among Adults With Overweight in Real-life Settings: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2022 Apr 1;182(4):365-374. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.8098
  7. CROS J, PIANEZZI E, ROSSET R, EGLI L, SCHNEITER P, CORNETTE F, POUYMYOU B, HEINZER R, TAPPY L, KREIS R, BOESCH C, HABA-RUBIO J, LECOULTRE V. Impact of sleep restriction on metabolic outcomes induced by overfeeding: a randomized controlled trial in healthy individuals. *Am J Clin Nutr*. 2019 Jan 1;109(1):17-28.
  8. MCNEIL J, DOUCET É, BRUNET JF, HINTZE LJ, CHAUMONT I, LANGLOIS É, MAITLAND R, RIOPEL A, FOREST G. The effects of sleep restriction and altered sleep timing on energy intake and energy expenditure. *Physiol Behav*. 2016 Oct 1;164(Pt A):157-63.
  9. GONNISSEN, H. K. J.; HURSEL, R.; RUTTERS, F.; MARTENS, E. A. P.; WESTERTERP-PLANTENGA M. S., Effects of sleep fragmentation on appetite and related hormone concentrations over 24 h in healthy men. *Br J Nutr* 2013 Feb 28;109(4):748-56.
  10. ST-ONGE MP, GRANDNER MA, BROWN D, CONROY MB, JEAN-LOUIS G, COONS M, BHATT DL; American Heart Association Obesity, Behavior Change, Diabetes, and Nutrition Committees of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council. Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016 Nov 1;134(18):e367-e386.
  11. PATEL SR. *Obes* 2009 Nov;10 Suppl 2:61-8. Reduced sleep as an obesity risk factor.
  12. NIELSEN, L. S.; DANIELSEN, K. V. SØRENSEN, T. A. Short sleep duration as a possible cause of obesity: critical analysis of the epidemiological evidence. *Obes* 2011 Feb;12(2):78-92.
  13. TAHERI S, LIN L, AUSTIN D, YOUNG T, MIGNOT E (2004) Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med* 1(3): e62
  14. HALL, K; SACKS,G.; CHANDRAMOHAN, D; CHOW, C. C.; WANG, Y. C. GORTMAKER, S. L.; SWINBURN, B. A. Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight 2014 Jan 4.
  15. FENTON S, BURROWS TL, SKINNER JA, DUNCAN MJ. The influence of sleep health on dietary intake: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *J Hum Nutr Diet*. 2021 Apr;34(2):273-285.
  16. ZHU B, SHI C, PARK CG, ZHAO X, REUTRAKUL S. Effects of sleep restriction on metabolism-related parameters in healthy adults: A comprehensive review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev*. 2019 Jun;45:18-30.
  17. SIMON C.; GRONFIER C.; SCHLIENGER J. L; BRANDENBERGER G. Circadian and ultradian variations of leptin in normal man under continuous enteral nutrition: relationship to sleep and body temperature. *J Clin Endocrinol Metab* 1998 Jun;83(6):1893-9.
  18. SINTON, C. M.; FITCH, T. E.; GERSHENFELD, H. K. The effects of leptin on REM sleep and slow wave delta in rats are reversed by food deprivation. *J Sleep Res* 1999 Sep;8(3):197-203
  19. National Sleep Foundation. 2013 International bedroom poll: summary of findings. 2013. Acesso em 10.11.22 <https://www.sleepfoundation.org/wp-content/uploads/2018/10/RPT495a.pdf>
  20. Br. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à

Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

21. Cummings, D.; Foster K. E. Ghrelin–Leptin Tango in Body-Weight Regulation. Vol. 124, ed. 5, P1535,01 may 2003.