



AS INFLUÊNCIAS DO CICLO SONO-VIGÍLIA SOBRE O METABOLISMO DA OBESIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Bruno Seemann Bernardi¹, Natália Gonçalves Bernardi², Bianca Altrão Ratti Paglia³

Acadêmico do Curso de Medicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI-UniCesumar.
bseemannber@gmail.com

Acadêmica do Curso de Medicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. PIBIC/ICETI-UniCesumar.
natalinhabernardi@gmail.com

Orientadora, Docente do Curso de Medicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR.
bianca.paglia@docentes.unicesumar.edu.br

RESUMO

O ciclo sono-vigília e suas funções é um dos mistérios do corpo humano mais estudados pela comunidade científica. A necessidade do corpo humano de descansar durante a noite para recuperar as energias e promover processos essenciais à sobrevivência, motiva muitos pesquisadores a entenderem melhor os instrumentos e a própria fisiologia por trás de todo esse mecanismo complexo do sistema nervoso (SN). Sabe-se que o ciclo sono-vigília está intimamente relacionado com o metabolismo como um todo, além de interferir em diversas áreas relativas ao metabolismo da obesidade. A busca por um delineamento completo a respeito da funcionalidade do ciclo em sua integridade está longe de acabar, porém com o conhecimento já presente, é possível analisar e apresentar as relações entre uma boa noite de sono e o aumento na qualidade de vida. Nesse contexto, essa pesquisa teve por objetivo realizar uma pesquisa sistemática de estudos que trazem melhor compreensão sobre as relações do ciclo sono-vigília com as funções corporais, em especial metabolismo, com foco na obesidade. Através disso, buscou-se várias linhas de pensamento acerca do tema debatido, para atingir um maior aprofundamento em relação aos mecanismos fisiológicos influenciados pelo ciclo sono-vigília.

PALAVRAS-CHAVE: Adiposidade; Ciclo circadiano; Duração do sono.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de dormir ainda gera muitas dúvidas na comunidade científica, no entanto, alguns progressos em relação ao tema foram consolidados quando houve maior conhecimento acerca dos mecanismos cerebrais envolvidos no ciclo sono-vigília. Atualmente, sabe-se que dormir é essencial para o pleno funcionamento fisiológico e cognitivo, e que, o sono inadequado, causa prejuízo tanto para a saúde, como para a produtividade laboral. (CHEN, 2022)

Um exemplo disso é visto na sociedade moderna, a qual está caminhando para um excesso de produtividade, e por isso, cada vez mais as pessoas estão adaptando suas rotinas e não colocando o sono como prioridade. Portanto, o sono inadequado tem sido declarado como um “problema público de saúde” pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (Estados Unidos). (KNOWLES et al., 2018)

O impacto negativo sobre a má qualidade do sono decai sobre o desbalanço hormonal, que implica aumento do apetite e desenvolvimento da obesidade. A definição de obesidade consiste no acúmulo excessivo de gordura no tecido adiposo, sendo causada por diversos fatores, os quais podem agravar o estado de um indivíduo e complicar sua saúde, predispondo outras doenças, além de aumentar seu risco de morte. Nesse sentido, a obesidade seria resultado de alterações metabólicas, sedentarismo, ingestão calórica, dentre outros componentes. (BELETI et al., 2021)

Essa alteração hormonal é responsável pelo aumento do apetite, levando ao aumento da ingestão calórica e consequente obesidade. Ademais, o cansaço gerado pela baixa qualidade de sono também reflete na disposição para praticar atividade física e na redução da taxa metabólica basal, agravando ainda mais o quadro (BELETI et al., 2021).

Além disso, estudos recentes trazem a relação entre o sono de curta e longa duração e essas alterações de sistemas levando a um quadro de coleções de desordens



metabólicas, chamada de Síndrome Metabólica (SM), a qual inclui não só a obesidade, mas também, hipertensão e hipertrigliceridemia, níveis baixos de lipoproteína de baixo peso (HDL) e hiperglicemia. E ainda nesse sentido, já existe uma relação causal entre os fenótipos relacionados ao sono e a gordura livre em diferentes áreas corporais, contribuindo com desenvolvimento da SM. (CHEN,2022) (CHE, 2021)

Neste contexto, o presente estudo visou entender e relacionar as interferências do sono sobre o corpo humano, e responder às seguintes perguntas: Como o sono pode implicar na qualidade de vida da população de um modo geral? Quais alterações hormonais relacionadas com a obesidade ocorrem no corpo humano devido à privação do sono? Qual a implicação do sono sobre a obesidade?

Portanto, tendo como base essas afirmações, este trabalho teve o intuito de responder as perguntas formuladas e confirmar as hipóteses acima identificadas, tendo como foco final, elucidar as influências do ciclo sono vigília, para auxiliar futuros trabalhos relacionados ao tratamento da obesidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse artigo caracteriza-se como Revisão Sistemática da literatura, sobre a fisiologia do ciclo sono-vigília e sua interferência no metabolismo da obesidade. Foram considerados estudos clínicos, anais, randomizações e artigos originais, escritos em inglês e português, publicados entre 2011 e abril de 2022. As bases de dados utilizadas foram: PubMed, Scielo, Science Direct e Portal Periódicos CAPES.

Além disso, os descritores foram: *sleep, circadian cycle, metabolism and obesity* e os operadores booleanos OR e AND, com os filtros clinical trials, scientific articles, meta-analysis texto completo e publicação dos últimos 10 anos.

Como resultado da pesquisa, foram obtidos 394 artigos que foram avaliados quanto ao título, resumo, metodologia e selecionados os documentos que abordavam a temática de interesse. 388 artigos e periódicos foram desconsiderados, totalizando 8 ao final da seleção, os quais foram utilizados. Não houveram conflitos de interesse.

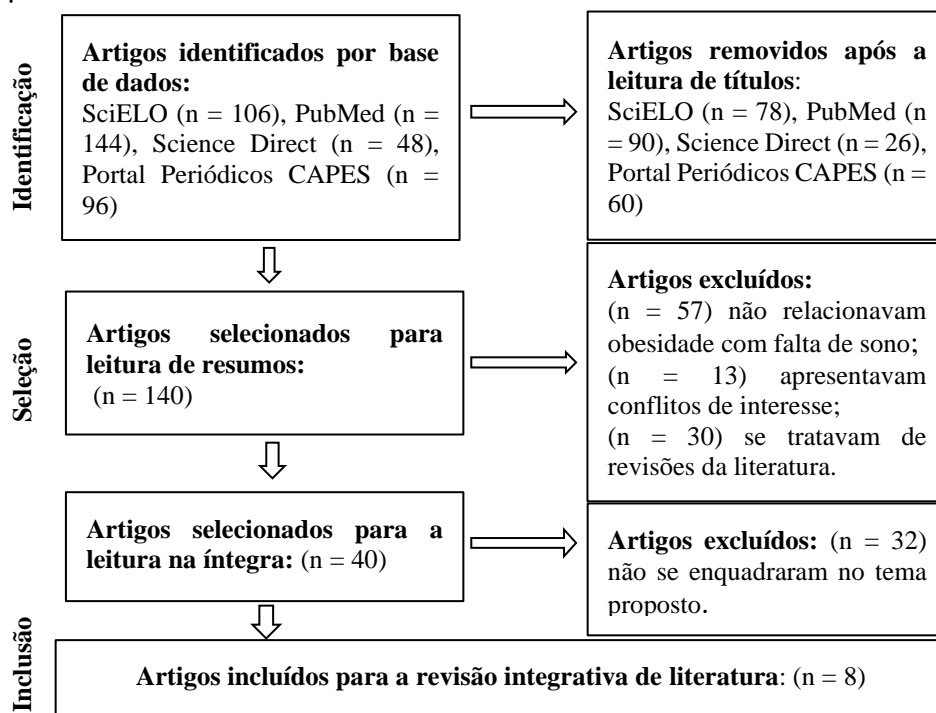


Figura 1: Fluxo de identificação e seleção dos artigos

Fonte: elaboração própria, adaptado de Prisma



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 2 – CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO

AUTORES	TÍTULOS	CONTEÚDO
BELETI, Felipe Rodrigues. ARRUDA, Isabela Matos. PEDRI, Juliana. BOTH, Mateus de Castro. CARDOSO, Queline Vieira	Relação do sono com a obesidade.	O sono é uma variável importante na saúde. Atualmente em nossa área. A sociedade tem muitas consequências para as pessoas devido à privação de sono, estresse, sonolência diurna, ansiedade e muitas outras condições que podem ocorrer quando você mantém esse padrão em sua vida diária por muitos anos. O sono afeta o apetite e controla o equilíbrio corporal. Portanto, está intimamente relacionado ao aumento da fome e obesidade, bem como alterações metabólicas e endócrinas influenciando negativamente na regulação da fome e do apetite, influenciando a ingestão alimentar e o ganho de peso.
JOSIANE, L. BROUSSARD, PhD. DAVID, A. EHRMANN, MD. CAUTER, Eve Van. PhD, TASALI, Esra MD e BRADY, Matthew J. PhD	A Randomized, Crossover Study	O sono insuficiente aumenta o risco de resistência à insulina, diabetes tipo 2 e obesidade, sugerindo que a restrição do sono pode prejudicar as vias metabólicas periféricas. No entanto, uma ligação direta entre a restrição do sono e alterações nas vias metabólicas moleculares em qualquer tecido humano periférico não foi demonstrada.
VARGAS, Perla A. PhD. FLORES, Melissa BA. ROBLES, Elias PhD2.	Sleep Quality and Body Mass Index in College Students	Concomitantemente com o aumento do sobrepeso e da obesidade entre a população dos Estados Unidos, houve uma mudança nos padrões de sono. A insônia e as dificuldades de sono têm sido amplamente estudadas na população em geral.
SUNG, B.	Analysis of the Relationship between Sleep Duration and Body Mass Index in a South Korean Adult Population: A Propensity Score Matching Approach	O objetivo do estudo foi analisar a relação entre a duração do sono e o índice de massa corporal (IMC) de adultos sul-coreanos. O estudo consistiu na análise de 4.218 adultos sul-coreanos, entre 20-64 anos, concluindo que pessoas que dormem por mais de sete horas por dia tinham menos propensão a desenvolver obesidade do que aqueles que dormiam menos de sete horas por dia. O achado é consistente com estudos prévios, que reportaram que sonos de pouca duração são relacionados com elevados valores de IMC. Contudo, estudos longitudinais associando duração do sono e IMC são controversos. Os motivos para esses pacientes desenvolverem aumento no IMC ainda não é elucidado, porém é sugerido uma desregulação metabólica relacionada à insulina, glicose, redução da leptina e aumento da grelina, aumentando a ingestão calórica e inflamação sistêmica.
GONG, Q.-Hai. LI, Si-Xuan. LI, Hui Li. CUI, Jun. XU, Guo-Zhang	Insufficient Sleep Duration and Overweight/Obesity among Adolescents in a Chinese Population	O objetivo do estudo foi investigar a relação entre a duração do sono com o sobrepeso e obesidade nos adolescentes chineses. Foi realizado um desenho de estudo transversal em 2795 adolescentes na faixa de 12 e 13 anos, no ano de 2016, em uma escola chinesa. A avaliação contou com questionários que foram respondidos pelos estudantes, além da coleta de dados de altura, peso, circunferência da cintura e quadril. Os resultados obtidos apontaram para uma relação inversa entre duração de sono e as variáveis de IMC e circunferências. Além disso, concluiu-se que a duração de sono insuficiente foi associado ao sobrepeso e obesidade e a curta duração de sono, associada a adiposidade central, especialmente em meninos.
LI, Lian. ZHANG, Shuang. HUANG, Yubei. CHEN, Kexin.	Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies	O sono tem sido associado com a obesidade infantil e por isso foi realizada uma revisão sistemática e meta-análise de estudos de coorte prospectivos para associar a relação entre duração de sono, obesidade/massa corporal. Assim, foram selecionados artigos do PubMed, Embase e Cochrane Library, além de considerado risco relativo (RR) e 95% de intervalo de confiança. Por fim, foram incluídos 12 trabalhos de 15 populações diferentes para a meta-análise e concluído que um curta duração de sono foi significativamente associada a obesidade.
CHEN, Y. LI, Chun'e. CHENG, Shiqiang. PAN, Chuyu. ZHANG, Huijie. ZHANG Jingxi. ZHANG, Zhen. YAO, Yao. CHENG, Bolun. LIU, Li. MENG, Peilin. YANG, Xuena. JIA, Yumeng. WEN, Yan. ZHANG, Feng	The Association Between Sleep and Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis	A literatura apontando a relação entre composição corporal e sono é escassa, porém o estudo comprovou a relação entre pouca qualidade de sono e seu risco associado à obesidade. Estudos exploratórios tentam explicar esse fenômeno através de mecanismos como a resistência insulínica, inflamação e até mesmo síndrome metabólica. Todos esses fenômenos são devido alterações no ciclo circadiano, que é o principal afetado quando o sono não é respeitado.
CHE, Tingting. YAN, Cheng. TIAN, Dingyuan. ZHANG, Xin. LIU, Xuejun. WU, Zhongming	The Association Between Sleep and Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis	O seguinte estudo mostra que períodos inadequados de sono, tanto para mais quanto para menos, podem ser responsáveis por gerarem síndrome metabólica, entre outros fatores como aumento nos níveis sanguíneos de açúcar, predispor hipertensão e por fim culminar em um maior risco de desenvolvimento de obesidade.

3.1 A INFLUÊNCIA DO MAU SONO NA DISFUNÇÃO DO METABOLISMO DO ORGANISMO OCASIONANDO SOBREPESO E OBESIDADE

Outras vias metabólicas que sofrem influência do sono, são aquelas que levam a obesidade, especialmente quando fala-se em aumento do IMC corporal, aumento da ingestão calórica, alterações hormonais, falta de disposição para realização de atividade física. (BELLETI et. al. 2021) (JI et. al. 2018) (GONG et. al. 2018).

Além disso, é correto dizer que o sono insuficiente aumenta o risco de resistência à insulina nos adipócitos, diabetes tipo 2 e a obesidade em si. Entretanto, um ciclo sono-



vigília, quando sem intercorrências, pode ser um regulador importante do metabolismo energético nos tecidos periféricos (BROUSSARD, 2012).

Um estudo cruzado randomizado, de Broussard, em 2012, selecionou sete adultos saudáveis (1 mulher e 6 homens) com idade média de 23,7 anos e índice de massa corporal médio (IMC) de 22,8 kg/m² foram submetidos a quatro dias de 4,5 ou 8,5 horas na cama em condições controladas de ingestão calórica e atividade física com adipócitos coletados após condições normais e restritas de sono para avaliação da Akt fosforilada (pAkt1), crucial na via de sinalização de insulina, para então, medir a sensibilidade a insulina.

O estudo teve limitações com o tamanho pequeno da amostra, porém, nos resultados e conclusão, ficou explícita a relação entre a restrição de sono e o aumento da resistência a insulina nos adipócitos. Resultados que convergem o estudo de Vargas, de 2014 que mostrou a relação da supressão do sono profundo e a diminuição da sensibilidade a insulina, em uma amostra de 515 estudantes.

Além disso, Ji, em 2018, por meio de amostragem estratificada por conglomerados de múltiplos estágios e amostragem aleatória simples, com 112 crianças de 3 a 6 anos, demonstrou que o mecanismo da relação entre sono e obesidade está nas alterações não só da insulina, como diziam os trabalhos anteriores, mas também, na leptina, grelina e cortisol, os quais, a nível cerebral, ativam o sistema nervoso simpático e aumentam a ingestão alimentar.

Informações análogas com um estudo escolar, transversal, publicado no mesmo ano, por Gong, o qual agrupou 2795 adolescentes de 12 a 13 anos, e concluiu que o sono insuficiente leva ao aumento de grelina, diminuição de leptina, levando ao aumento de fome e apetite, menor atividade física, aumento do IMC e acúmulo de adiposidade central, especialmente em homens.

Por fim, após um estudo genético de 2022, utilizando fenótipos relacionados aos padrões de sono, Chen concluiu que uma qualidade de sono pobre está associada a maiores riscos de obesidade devido ao desalinhamento do ciclo circadiano, gerando tolerância à insulina, inflamação sistêmica e culminando em síndrome metabólica.

Para corroborar com o estudo de Chen, uma metá-análise realizada por Che em 2021, apontou sobre os malefícios de um sono desequilibrado, utilizando os extremos como a área prejudicial formando um gráfico em U. Tanto uma duração de sono curta ou longa demais aumentaria os riscos de desenvolvimento de síndrome metabólica, sendo esse um fator de risco importante para o desenvolvimento final da obesidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sono é responsável pelo equilíbrio hormonal do corpo humano. Através do ciclo circadiano ele é capaz de liberar hormônios e outras substâncias que estão envolvidas em diversas vias metabólicas, sendo então um dos principais fatores para a homeostasia metabólica. Devido essas alterações hormonais, a obesidade se torna favorecida quando uma má qualidade de sono está presente, independente da idade.

A relação sono e obesidade está mais que clara, especialmente quando envolve rotas metabólicas hormonais e as consequências sistêmicas de suas mudanças, levando à resistência a insulina, aumento do apetite e até mesmo redução do exercício físico devido ao sedentarismo associado. Por fim, é válido ressaltar que a resposta das modificações de insulina, grelina e leptina, decorrentes da privação do sono, levam ao aumento dos fatores de risco para o aparecimento da patologia.



REFERÊNCIAS

- BELETI, Felipe Rodrigues. ARRUDA, Isabela Matos. PEDRI, Juliana. BOTH, Mateus de Castro, CARDOSO, Queline Vieira. **Relação do sono com a obesidade**. Sociedade Educacional Santa Catarina – UNISOCIESC Curso de Nutrição Bacharelado, Jaraguá do Sul– SC, 2021.
- BROUSSARD, J. L. et al. Impaired Insulin Signaling in Human Adipocytes After Experimental Sleep Restriction. **Annals of internal medicine**, v. 157, n. 8, p. 549–557, 16 out. 2012.
- CHEN, Y. et al. The Causal Relationships Between Sleep-related Phenotypes and Body Composition: A Mendelian Randomized Study. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 107, n. 8, p. e3463–e3473, 14 jul. 2022.
- CHE, T. et al. The Association Between Sleep and Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Endocrinology**, v. 12, 19 nov. 2021.
- GONG, Q.-H. et al. Insufficient Sleep Duration and Overweight/Obesity among Adolescents in a Chinese Population. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 5, p. 997, 15 maio 2018.
- KNOWLES, Olivia E. DRINKWETER, Eric J. URWIN, Charles S. LAMON, Sèverine. AISBETT, Brad. **Inadequate sleep and muscle strength: Implications for resistance training**. Journal of Science and Medicine in Sport, 2017, p. 01 Disponível em: <www.elsevier.com/locate/jsams
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche P, Ioannidis JPA, et al. The **PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration**. PLoS Med. 2009 Jul;6(7):e1000100.
- LI, Lian. ZHANG, Shuang. HUANG, Yubei. CHEN, Kexin. **Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies**. Journal of Paediatrics and Child Health. Paediatrics and Child Health Division (The Royal Australasian College of Physicians) 2017.
- SUNG, B. Analysis of the Relationship between Sleep Duration and Body Mass Index in a South Korean Adult Population: A Propensity Score Matching Approach. **Journal of Lifestyle Medicine**, v. 7, n. 2, p. 76–83, 31 jul. 2017.
- VARGAS, Perla A. PhD. FLORES, Melissa BA. ROBLES, Elias PhD2. **Sleep Quality and Body Mass Index in College Students: The Role of Sleep Disturbances**. Southwest Interdisciplinary Research Center. School of social and Behavioral Sciences, Arizona State University, Glendale, Arizona. 2014.