

**A CURTA DURAÇÃO DO SONO E O SEU IMPACTO NEGATIVO NA
OBESIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA**
*SHORT SLEEP DURATION AND ITS NEGATIVE IMPACT ON OBESITY: A
LITERATURE REVIEW*

Paula Ívina Oliveira Silva Santos¹, Pedro José Targino Ribeiro², Frank Gigiane Teixeira e Silva³ e Rodolfo de Abreu Carolino⁴

ARTIGO*Recebido:*

15/03/2023

Aprovado:

12/04/2023

*Palavras-chave:*Metabolismo;
Obesidade; Sono.**RESUMO**

Introdução: A obesidade é uma patologia que pode ser definida por Índice de Massa Corporal (IMC) acima do considerado normal, sendo que a sua prevalência, nas últimas décadas, está em ascensão considerável. Concomitantemente a esse fator, também está havendo o aumento do número de pessoas que tem uma curta duração do sono. Estudos estão avaliando, cada vez mais, o impacto negativo dessa curta duração do sono sobre a obesidade, seja como fator predisponente ou agravante. **Objetivo:** Avaliar a duração reduzida do sono e o impacto desta redução, de forma negativa, sobre a obesidade. **Metodologia:** Será realizada revisão bibliográfica por meio de levantamento de dados eletrônicos no PubMed e na Biblioteca Virtual em Saúde fazendo uso dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Metabolic”, “Obesity” e “Sleep”, juntamente ao conectivo booleano AND. A pesquisa será feita com base na pergunta norteadora: “Como a curta duração do sono pode impactar a obesidade de forma negativa?”. **Resultados:** contribuiu para um melhor esclarecimento acerca das informações abrangendo o impacto negativo que a curta duração do sono pode gerar sobre o desenvolvimento e a persistência da obesidade, a fim de gerar uma alerta para incluir melhoria da qualidade do sono, com uma duração adequada, como uma das formas de auxiliar na prevenção e no tratamento da obesidade.

*Key words:*Metabolism;
Obesity; Sleep.**ABSTRACT**

Introduction: Obesity is a pathology that can be defined by a Body Mass Index (BMI) above what is considered normal, and its prevalence, in recent decades, has been on the rise. Concomitantly with this factor, there is also an increase in the number of people who have a short sleep duration. Studies are increasingly evaluating the negative impact of this short sleep duration on obesity, whether as a predisposing or aggravating factor. **Objective:** To evaluate reduced sleep duration and the negative impact of this reduction on obesity. **Methodology:** A bibliographical review will be carried out through electronic data collection in PubMed and in the Virtual Health Library using the Health Sciences Descriptors (DeCS): “Metabolic”, “Obesity” and “Sleep”, together with the Boolean AND connector. The research will be based on the guiding question: “How can short sleep duration negatively impact obesity?”. **Results:** it contributed to a better understanding of the information covering the negative impact that short sleep duration can have on the development and persistence of obesity, in order to generate an alert to include improvement in sleep quality, with adequate duration, as one of the ways to assist in the prevention and treatment of obesity.

¹Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Santa Maria;²Docente do Centro Universitário Santa Maria;³Docente do Centro Universitário Santa Maria;⁴Docente do Centro Universitário Santa Maria;

1. INTRODUÇÃO

Classifica-se um indivíduo como obeso a partir do seu Índice de Massa Corporal (IMC), da sua massa de gordura ou da sua circunferência abdominal. Contudo, o critério mais utilizado pelos profissionais de saúde, internacionalmente, é o IMC, o qual tem seu cálculo feito a partir da divisão do peso corporal, em quilogramas (kg), do indivíduo, pela altura (em metros – m) elevada ao quadrado. O IMC, associado a outras circunstâncias, como idade e sexo, vai ajudar a definir o risco da obesidade predispor outras doenças, como doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer e diabetes mellitus tipo 2 ou de agravar quadros respiratórios (ENGIN, 2017).

Essa morbidade está cada vez mais prevalente na sociedade moderna, principalmente nas duas últimas décadas, quando essa doença se tornou um problema para a saúde pública de forma global (MCHILL; WRIGHT, 2017). Diante desse cenário, foi despertado, com maior intensidade, o interesse científico dos estudiosos em avaliar os fatores de risco que contribuem para as alterações no metabolismo corporal e que levam a essa morbidade. Tal interesse se dá pelo fato da obesidade poder propiciar o desenvolvimento de outras doenças, tendo potencial para reduzir, muitas vezes, a expectativa de vida (ENGIN, 2017).

Simultaneamente a essa crescente prevalência da obesidade, também está ocorrendo nas últimas décadas uma epidemia de distúrbio do sono, incluindo a diminuição da duração desse, que decorre, essencialmente, das excessivas horas que a sociedade hodierna dedica as atividades, por exemplo, laborais em detrimento de um sono de qualidade (MCHILL; WRIGHT, 2017). A partir disso, inúmeros pesquisadores começaram a realizar estudos fazendo associações da curta duração do sono com problemas relacionados ao metabolismo corporal, corroborando para o problema da obesidade (PAPANDREOU ET AL, 2020).

Ressalta-se, ainda, que a maioria das pesquisas a respeito dos fatores de risco da obesidade focam na falta de exercício físico, na dieta inadequada e no excesso da ingesta alimentar, negligenciando a restrição do sono como causa para a obesidade (MCHILL; WRIGHT, 2017). Contudo, nas últimas décadas, fortes indícios sobre a relação entre obesidade e a duração do sono surgiram em estudos, afirmando-se que a restrição do sono se associa, de forma negativa, a problemas no metabolismo da energia corporal que corroboram com a obesidade. Muitos desses estudos associaram que indivíduos com restrição do sono, principalmente a longo prazo, possuem IMC mais elevado, assim como

circunferência abdominal aumentada, em resposta a dificuldade de perda de peso (PAPANDREOU ET AL, 2020).

Além disso, muitos estudos ainda relatam que um dos mecanismos que a diminuição da duração do sono pode atuar é na alteração dos níveis de dois hormônios relacionados à regulação do balanço energético: a grelina e a leptina. Nessa perspectiva, é de suma importância entender melhor, como esse mecanismo de interferência no metabolismo acontece ao ponto de impactar negativamente na obesidade (BACARO ET AL, 2020).

Em face desse panorama, a presente revisão de literatura objetiva avaliar essa relação existente entre a curta duração do sono e a sua contribuição negativa para o desencadeamento da obesidade e para a dificuldade de perda de peso, analisando quais são os fatores do balanço energético corporal que são prejudicados mediante a restrição do sono (BACARO ET AL, 2020). Dessa forma, é possível que este estudo contribua para esclarecer que uma duração saudável do sono pode ser um grande viés no tratamento e na prevenção da obesidade (KIM ET AL, 2018).

2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual, para atingir os seus objetivos, será realizada por meio de pesquisas bibliográficas referenciadas de acordo com a literatura científica, sintetizando os estudos considerados de maior importância para o título em questão: A curta duração do sono e o seu impacto negativo na obesidade.

A realização da pesquisa será feita com a seleção dos descritores universais em inglês “Metabolic”, “Obesity” e “Sleep”, e em português “Metabolismo”, “Obesidade” e “Sono” a serem consultados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), sendo utilizados de forma isolada e de forma combinada através do conectivo booleano AND.

Os artigos serão selecionados nas plataformas de dados eletrônicos PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde e devem ter sido publicados nos últimos 5 anos (2017 a 2021), contemplando temas que justifiquem a temática proposta “A curta duração do sono e o seu impacto negativo na obesidade”, a fim de garantir contribuição acadêmica na literatura para o tema proposto.

Com os artigos selecionados, será realizada uma síntese abordando o título em questão e fazendo uma análise dos dados obtidos com o intuito de alcançar os objetivos da presente revisão.

Os critérios de exclusão utilizados na seleção dos artigos serão projetos em andamentos, estudos pilotos e artigos de opinião pelo fato de não terem relevância científica significativa. Além disso, não serão utilizados artigos com estudos feitos somente em animais, artigos com metodologia inconsistente que deixam dúvidas quanto à eficácia científica e estudos que foram feitos apenas com o público pediátrico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Obesidade

A obesidade é definida como um desequilíbrio, associado a outros fatores, entre o gasto energético e o consumo calórico além do que é necessário para determinado indivíduo, acarretando peso elevado não adequado para a altura com exacerbado acúmulo de tecido adiposo. Sendo que a obesidade é classificada em dois tipos de acordo com a localização do excesso de gordura: obesidade visceral, na qual a gordura está em excesso predominantemente em região abdominal, e obesidade subcutânea, em que há predomínio do excesso de gordura na região da coxa e do quadril (GONZÁLEZ-MUNIESA et al., 2017). Segundo Goossens (2017), a obesidade abdominal tem maior relação com o desencadeamento de comorbidades do que a obesidade subcutânea.

A determinação de medidas que caracterizam a obesidade pode ser feita por diferentes métodos, sendo, ainda, o IMC a ferramenta mais utilizada, classificando o paciente desde peso normal até obesidade mórbida (GONZÁLEZ-MUNIESA et al., 2017). De acordo com Engin (2017), aqueles com IMC maior ou igual 30,0 kg/m² são considerados fora da faixa de normalidade, sendo obesos da classe 1 (entre 30,0 e 34,9 kg/m²), classe 2 (entre 35,0 e 39,9 kg/m²) ou classe 3 (maior ou igual a 40,0 kg/m²). Já a circunferência abdominal pode ser usada a fim de diferenciar entre a obesidade subcutânea ou visceral, tendo pouco uso (GONZÁLEZ-MUNIESA ET AL, 2017).

Conforme Blüher (2019), a prevalência da obesidade aumentou nos últimos 50 anos de forma significativa, ao ponto de ser considerada uma pandemia, com estudos apontando – tendo como base o IMC –, para um aumento mais considerável entre os anos

1975 e 2016. Foi notado que, no mundo, de forma geral, o número de pessoas com peso elevado é maior do que o número de pessoas com peso insuficiente.

Contudo, essa prevalência muda com o local de acordo com fatores sociais, culturais e econômicos, sendo observado, por exemplo, que países mais desenvolvidos socioeconomicamente possuem maiores taxas de obesidade. Esse quadro é preocupante, sendo um alerta para o aumento de indivíduos com complicações decorrentes da obesidade em breve (BLÜHER, 2019).

Convém ressaltar, ainda, que existem diversos fatores de riscos que se somam e contribuem para o desenvolvimento da obesidade, sendo que a maioria desses fatores é modificável, exceto o fator genético que predispõe indivíduos à obesidade. Todavia, a expressão desse fator genético depende, essencialmente, da influência de fatores ambientais (MELDRUM; MORRIS; GAMBONE, 2017).

Para entender melhor essa patogênese, é importante saber que há uma interação entre fatores socioeconômicos, comportamentais, genéticos, fisiológicos e ambientais que colaboram para a obesidade. Essa interação ficou evidente quando houve um aumento dos índices de obesidade nas últimas décadas, deixando implícito que o aspecto genético, na maioria das vezes, é influenciado por esses fatores exógenos para que seja expresso, não sendo o único fator contribuinte. Além disso, a redução das horas de sono também contribui para a obesidade, pois pode, por exemplo, diminuir o rendimento durante as atividades físicas (GONZÁLEZ-MUNIESA ET AL, 2017).

Ademais, são inúmeras as consequências que a obesidade pode desencadear para os indivíduos, agindo como causa de diversas doenças e condições crônicas. Alguns exemplos mais prevalentes são diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, cânceres e osteoartrites, podendo, a obesidade, contribuir fortemente tanto para o desenvolvimento como para a piora da evolução dessas patologias. Assim, a obesidade pode ser responsável por diminuir a qualidade de vida e a perspectiva de vida dos indivíduos (MELDRUM; MORRIS; GAMBONE, 2017).

A duração do sono e a sua relação com os sistemas orgânicos do corpo humano

Segundo Grandner (2020), o sono é um acontecimento fisiológico do ser humano que envolve vários sistemas do organismo. Desde a sociedade primitiva, o sono é de suma importância para os humanos, sendo inevitável, natural e com capacidade de impactar a

vida em vários âmbitos, desde o desempenho em atividades diárias até à saúde de forma geral.

Esse processo pode ser influenciado por diversos fatores, sendo possível englobar aspectos a nível individual (como genética e saúde geral) a nível social (como família e trabalho) e a um nível global do social (que seria, por exemplo, o desenvolvimento da internet), tudo isso com sua relevância na saúde do indivíduo (GRANDNER, 2020). Dessa maneira, mudanças de hábitos na sociedade moderna, como maior carga horária de trabalho ou de atividades escolares, podem alterar o padrão do sono de alguns indivíduos (MCHILL; WRIGHT, 2017).

Conforme Poggiogalle, Jamshed & Peterson (2018), o metabolismo do corpo humano é, em muito, ordenado pelo sistema circadiano, garantindo o bom funcionamento de processos metabólicos que ocorrem em várias regiões do organismo, como fígado, tecido adiposo e músculos. Esse sistema circadiano é um conjunto de ritmos circadianos (ciclos de 24 horas) que agem a nível central – no hipotálamo – e periférico, modulando, nesse, processos metabólicos como secreção de insulina, síntese de colesterol, gastos energéticos e oxidação de gordura.

Ainda de acordo com Poggiogalle, Jamshed & Peterson (2018), a nível central, controla-se, principalmente, melatonina, cortisol e sinapses do Sistema Nervoso Autônomo. Já a regulação a nível periférico, se dá pela interação do metabolismo com os comportamentos do indivíduo e a influência do ambiente em que vive. Sendo que, cada ritmo, é influenciado por fatores externos: a nível central, há maior influência da luz; já a nível periférico, há influência de fatores que incluem, principalmente, o sono e a alimentação, além de ser influenciado pelo ritmo do central. Quando há um desalinhamento, por influência de aspectos externos, entre os ritmos circadianos central e periférico, podem ocorrer doenças metabólicas.

A alteração da duração do sono é um dos fatores externos que podem modificar esse sistema circadiano, contribuindo para distúrbios metabólicos (POGGIOGALLE; JAMSHED; PETERSON, 2018). Tal duração do sono reduziu consideravelmente nas últimas décadas, assim como a sua qualidade, em consequência do avanço do processo de urbanização que impôs novos padrões de vida, impactando o sistema circadiano e gerando problemas de saúde para muitos indivíduos, como insônia, fadiga e alterações no apetite, haja vista a duração adequada do sono ser apontada, por muitos estudos, como um aspecto de grande importância para a saúde e o bem-estar (POT, 2018). Ademais, Pot (2018)

ainda associa a diminuição da duração do sono como possível fator de risco para doenças crônicas – como obesidade, diabetes e hipertensão – que pode ser modificado.

Dessa forma, há várias consequências da redução da duração do sono devido ao desalinhamento que essa causa no sistema circadiano (POT, 2018). O aumento dos níveis de glicose e o aumento da resistência à insulina são algumas das complicações que podem ter como causa essa redução da duração do sono, aumentando a probabilidade de o indivíduo desencadear, associado a outros fatores, Diabetes Mellitus tipo 2. Outra consequência é a alteração no metabolismo dos lipídeos, podendo contribuir para que haja um aumento dos seus níveis, configurando uma dislipidemia (POGGIOPALLE; JAMSHED; PETERSON, 2018).

Ressalta-se, ainda, que a curta duração do sono pode afetar a cognição do indivíduo, devido a uma elevação da proteína beta amiloide no cérebro, dificultando a concentração e a realização das atividades diárias. Pode, também, elevar os níveis de grelina, hormônio responsável pelo apetite, e diminuir os níveis de leptina, hormônio responsável pela saciedade (SMILEY; KING; BIDULESCU, 2019).

Outrossim, a obesidade também é um fator que pode ter, como uma de suas causas, a curta duração do sono, podendo ter associação com as mudanças dos níveis de leptina e de grelina e seu controle sobre o apetite do indivíduo (KIM ET AL, 2018).

Relação da duração do sono com a obesidade

Em paralelo com o aumento dos índices de obesidade, ocorre uma redução da duração do sono com o passar dos anos, fazendo com que haja, atualmente, muitos estudos correlacionando esses dois fatores, sendo que esta associação pode variar de acordo com muitos fatores, como a variabilidade nessa duração (OGILVIE; PATEL, 2017).

Os distúrbios do sono são um dos responsáveis por gerar alterações no sistema circadiano, contribuindo para o desencadeamento da obesidade pelo fato de, em especial, modificar o metabolismo lipídico e de outros fatores (LI ET AL, 2020). Dessa forma, a redução da duração do sono é relacionada como um dos fatores que podem predispor a obesidade, sendo que acarreta modificação dos níveis de grelina e de leptina, especialmente quando se inicia essa redução, levando a alterações no apetite do paciente que o estimulam a comer em maior quantidade.

Além desse aspecto, outros fatores que fazem com que um sono mais restrito possa contribuir para a obesidade são o desencadeamento da fadiga nesses indivíduos e,

consequentemente, diminuição do nível de atividades físicas, assim como maiores oportunidades de se alimentar (BACARO ET AL, 2020).

Essa curta duração do sono ocasiona um balanço energético positivo em alguns indivíduos, haja vista o indivíduo com restrição do sono ter a quantidade da ingestão de alimentos aumentada, excedendo a quantidade de energia necessária, podendo ocorrer devido a uma maior frequência de alimentação ou pelo fato de os indivíduos com restrição de sono manterem um padrão de alimentação até tarde da noite. Esse fator, a longo prazo, faz com que o equilíbrio de energia entre o ganho e o gasto fique comprometido, contribuindo para a obesidade (ST-ONGE, 2017).

Outra questão que pode favorecer o impacto negativo da curta duração do sono na obesidade é o fato de essa restrição poder estimular, nos indivíduos, o desejo por alimentos não saudáveis, por meio de respostas neuronais centrais elevadas, fato observado em exames de imagens do cérebro. Ademais, outros fatores do sono, como qualidade e variabilidade do sono, além de cochilos diurnos, associados à curta duração do sono, também influenciam no desencadeamento da obesidade (OGILVIE; PATEL, 2017).

Convém ressaltar, ainda, que genes que modulam o metabolismo, por meio do sistema circadiano, foram encontrados e relacionados à influência do sono na obesidade (GLASER; STYNE, 2020). Outrossim, percebeu-se que algumas regiões do cérebro comandam o sono e a vigília, assim como comandam, simultaneamente, o jejum e a alimentação dos indivíduos, tudo isso sob estímulos de hormônios e neurotransmissores semelhantes nos dois comandos (GOTLIEB; MOELLER; KRIEGSFELD, 2018).

Além disso, indivíduos que tem uma duração de sono insuficiente, mesmo após avaliação nutricional e seguindo uma nova dieta para a perda de peso, também podem apresentar dificuldade de perder peso, principalmente, em perder massa gorda, havendo uma perda de peso aumentada em 0,72kg para cada hora de sono a mais que o indivíduo tem. Também foi relatado uma maior facilidade, após a perda de peso em pacientes com restrição do sono, em retomar o peso anterior. Portanto, é de suma importância alertar aos pacientes que tentam perder peso, os efeitos negativos que o sono curto pode causar nessa tentativa (ST-ONGE, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se um melhor esclarecimento acerca das informações abrangendo o impacto negativo que a curta duração do sono pode gerar sobre o

desenvolvimento e a persistência da obesidade, a fim de gerar uma alerta para incluir melhoria da qualidade do sono, com uma duração adequada, como uma das formas de auxiliar na prevenção e no tratamento da obesidade.

Por fim, ressalta-se que estudo contribuiu para um melhor esclarecimento acerca das informações abrangendo o impacto negativo que a curta duração do sono pode gerar sobre o desenvolvimento e a persistência da obesidade, a fim de gerar uma alerta para incluir melhoria da qualidade do sono, com uma duração adequada, como uma das formas de auxiliar na prevenção e no tratamento da obesidade.

REFERÊNCIAS

BACARO, V.; BALLELIO, A.; CEROLINI, S.; VACCA, M. C.; POGGIOGALLE, E.; DONINI, L. M.; LUCIDI, F.; LOMBARDO, C. Sleep duration and obesity in adulthood: An updated systematic review and meta-analysis. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 14, n. 4, 2020, p. 301-309. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32527625/>. Acesso em: 25 out. 2021.

BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 5, 2019, p. 288-298. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30814686/>. Acesso em: 25 out. 2021.

ENGIN, A. The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 960, 2017, p. 1-17. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28585193/>. Acesso em: 25 out. 2021.

GLASER, N.; STYNE, D. Thoughts on the Association Between Sleep and Obesity. **Pediatrics**, v. 145, n. 3, 2020, p. e20193676. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32071260/>. Acesso em: 25 out. 2021.

GONZÁLEZ-MUNIESA, P.; MÁRTINEZ-GONZÁLEZ, M-A; HU, F. Obesity. **Nature Reviews. Disease Primers**, v. 3, 2017, p. 17034. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrdp201734>. Acesso em: 25 out. 2021.

GOOSSENS, G. The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. **Obesity Facts**, v. 10, n. 3, 2017, p. 207-215. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28564650/>. Acesso em: 25 out. 2021.

GOTLIEB, N.; MOELLER, J.; KRIEGSFELD, L.. Circadian Control of Neuroendocrine Function: Implications for Health and Disease. **Current Opinion in Physiology**, v. 5, 2018, p. 133-140. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30957055/>. Acesso em: 25 out. 2021.

GRANDNER, M. Sleep, Health, and Society. **Sleep Medicine Clinics**, v. 15, n. 2, 2020, p. 319-340. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32386705/>. Acesso em: 25 out. 2021.

KIM, C.; SHIN, S.; LEE, H-W. Association between sleep duration and metabolic syndrome: a cross-sectional study. **BMC public health**, v. 18, n. 1, 2018, p. 720. Disponível em: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-018-5557-8>. Acesso em: 25 out. 2021.

LI, Y.; MA, J.; YAO, K.; SU, W. Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. **Journal of Pineal Research**, v. 69, n. 3, 2020, p. 1-8. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpi.12682>. Acesso em: 12 out. 2021.

MCHILL, A.; WRIGHT, K. Role of sleep and circadian disruption on energy expenditure and in metabolic predisposition to human obesity and metabolic disease. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 18 Suppl 1, 2017, p. 15-24. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28164449/>. Acesso em: 12 out. 2021.

MELDRUM, D.; MORRIS, M.; GAMBONE, J. Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions-but do we have the will? **Fertility and Sterility**, v. 107, n. 4, 2017, p. 833-839. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28292617/>. Acesso em: 12 out. 2021.

OGILVIE, R.; PATEL, S.. The epidemiology of sleep and obesity. **Sleep Health**, v. 3, n. 5, 2017, p. 383-388. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28923198/>. Acesso em: 12 out. 2021.

PAPANDREOU, C.; BULLÓ, Mónica; DÍAZ-LÓPEZ, A.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. High sleep variability predicts a blunted weight loss response and short sleep duration a reduced decrease in waist circumference in the PREDIMED-Plus Trial. **International Journal of Obesity**, v. 44, n. 2, 2020, p. 330-339. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31217539/>. Acesso em: 12 out. 2021.

POGGIOGALLE, E.; JAMSHED, H.; PETERSON, C. Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. **Metabolism**, v. 84, 2018, p. 11-27. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29195759/>. Acesso em: 12 out. 2021.

POT, G.. Sleep and dietary habits in the urban environment: the role of chrono-nutrition. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 77, n. 3, 2018, p. 189-198. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29065932/>. Acesso em: 12 out. 2021.

SMILEY, A.; KING, D.; BIDULESCU, A.. The Association between Sleep Duration and Metabolic Syndrome: The NHANES 2013/2014. **Nutrients**, v. 11, n. 11, 2019, p. E2582. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31717770/>. Acesso em: 12 out. 2021.

ST-ONGE, M. Sleep-obesity relation: underlying mechanisms and consequences for treatment. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 18 Suppl 1, 2017, p. 34-39. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28164452/>. Acesso em: 12 out. 2021.