



**CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU – UniATENEU**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**DANIELE CAVALCANTE FERREIRA**  
**DANRLLEY PASSOS DE FREITAS**  
**PAMELA CAROLINE FORTE GADELHA**  
**WANESSA PEREIRA DA SILVA**

**QUALIDADE DO SONO E SUA INFLUÊNCIA NA OBESIDADE**

**FORTALEZA/CEARÁ**

**2019**

**DANIELE CAVALCANTE FERREIRA**  
**DANRLLEY PASSOS DE FREITAS**  
**PAMELA CAROLINE FORTE GADELHA**  
**WANESSA PEREIRA DA SILVA**

**QUALIDADE DO SONO E SUA INFLUÊNCIA NA OBESIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário Ateneu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel.

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Camila Gonçalves Monteiro Carvalho.

**FORTALEZA/CEARÁ**

**2019**

**DANIELE CAVALCANTE FERREIRA**  
**DANRLLEY PASSOS DE FREITAS**  
**PAMELA CAROLINE FORTE GADELHA**  
**WANESSA PEREIRA DA SILVA**

**QUALIDADE DO SONO E SUA INFLUÊNCIA NA OBESIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário Ateneu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel.

Orientador (a): Profa. Camila Gonçalves Monteiro Carvalho

Aprovada em: \_\_/\_\_/\_\_

Banca Examinadora:

---

Profa. Orientadora: Camila Gonçalves Monteiro Carvalho  
**Centro Universitário Ateneu - UniAteneu**

---

Profa. Ms. Annunziata Cunto de Vasconcelos  
**Centro Universitário Ateneu - UniAteneu**

---

Profa. Isabela Natasha Pinheiro Teixeira  
**Centro Universitário Ateneu - UniAteneu**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho às pessoas que sofrem com distúrbios do sono e obesidade. Esperamos contribuir disseminando o conhecimento, para que haja a melhora do quadro clínico.

## **AGRADECIMENTOS**

Hoje finaliza-se mais um ciclo de atividades em nossas vidas, no qual somos gratos primeiramente, a Deus, por nos dar a dádiva da vida, e por nos permitir encerrar mais essa batalha. Agradecemos também as nossas famílias, que sempre estiveram nos apoiando em cada etapa dessa jornada, em especial nossas mães, maridos, irmãos e filhos, pois estes são o motivo para seguirmos sempre em frente e querer sempre buscar um futuro melhor para todos eles.

Agradecemos ainda, de forma especial, à nossa orientadora e parceira, professora Camila Gonçalves, por nos conduzir nesse estudo e por toda a orientação que nos foi dada.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>4 PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>21</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCURSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

- **Desenho de Estudo**

- Descritivo e dedutivo.

- **Condições de saúde ou problemas estudados**

- Obesidade associada à desregulação do sono;
- Dessincronização do ciclo circadiano;
- Influência da alimentação na obesidade.

- **Descritores gerais para as condições de saúde**

- Obesidade;
- Sono;
- Relógio circadiano.

> **CID-10: Classificação Internacional de Doenças**

Código CID	Descrição
G.47.2	- Distúrbios do ciclo vigília-sono
E.66.0	- Obesidade devida a excesso de calorias

- **DeCs: Descritores em Ciências da Saúde**

Código DECS	Descrição do DECS
D009765	- Estado no qual o PESO CORPORAL está grosseiramente acima do peso aceitável ou ideal, geralmente devido ao acúmulo excessivo de GORDURAS no corpo. Os padrões podem variar com a idade, sexo, fatores genéticos ou culturais. Em relação ao ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, um IMC maior que 30,0 kg/m <sup>2</sup> é considerado obeso e um IMC acima de 40,0 kg/m <sup>2</sup> é considerado morbidamente obeso.
D012890	- Suspensão prontamente reversível da interação sensorio-motor com o ambiente, geralmente associada à posição reclinada e à imobilidade.
D057906	- Mecanismo biológico que controla o ritmo circadiano, os relógios circadianos existem da forma mais simples nas cianobactérias e como sistemas mais complexos em fungos, plantas e animais. Nos seres humanos, o sistema inclui células retiniais de gânglio retiniais e o núcleo supraquiasmático que atua como o oscilador central.

## RESUMO

**Introdução:** A definição do sono é descrita como o estado de inconsciência em que a pessoa pode ser despertada por estímulo sensorial ou por outros estímulos. Uma revisão bibliográfica realizada recentemente, sugere que o distúrbio do sono e a longa duração do sono, estão aliados com o aumento dos marcadores de inflamação sistêmica. Evidências sugerem que a privação do sono induz efeitos deletérios nas anormalidades metabólicas, no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e, finalmente, no ganho de peso. **Objetivo:** Avaliar a qualidade do sono e a influência na obesidade. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa básica do tipo descritiva, com a abordagem quali-quantitativa, de forma dedutiva com procedimento bibliográfico. As bases de dados que foram utilizadas para buscar a literatura partiram da BIREME, seguindo pelas demais bases de dados PUBMED, MEDLINE e Scielo BR. **Resultados e discussão:** De acordo com os estudos relatados na literatura é possível idealizar um paralelo entre os ritmos biológicos circadianos e o metabolismo energético, que tem como resultado o controle de vários processos fisiológicos. As considerações finais vocês já deixaram condensadas nos resultados e discussão?

**Palavras-chave:** Relógio Circadiano; Obesidade; Sono; Regulação.



## ABSTRACT

**Introduction:** The definition of sleep is described as the state of unconsciousness in which a person may be awakened by sensory or other stimuli. A recent literature review suggests that sleep disturbance and long sleep duration are allied with increased markers of systemic inflammation. Evidence suggests that sleep deprivation induces deleterious effects on metabolic abnormalities, the hypothalamus-pituitary-adrenal axis and, ultimately, weight gain. **Objective:** To evaluate sleep quality and its influence on obesity. **Methodology:** A basic descriptive research was conducted, with a qualitative and quantitative approach, in a deductive way with bibliographic procedures. The databases that were used to search the literature came from BIREME, followed by the other databases PUBMED, MEDLINE and Scielo BR. **Results and discussion:** According to studies reported in the literature, it is possible to devise a parallel between circadian biological rhythms and energy metabolism, which results in the control of various physiological processes.

**Keywords:** Circadian clock; obesity; sleep; regulation.

## 1. INTRODUÇÃO

A definição do sono é descrita como o estado de inconsciência em que a pessoa pode ser despertada por estímulo sensorial ou por outros estímulos. Existem vários estágios do sono, desde o sono mais leve ao sono mais profundo, ao que os pesquisadores diferem em dois tipos que são: o sono de ondas lentas, na qual o cérebro possui grande amplitude e baixa frequência e o sono de movimentos rápidos dos olhos mais conhecido como sono REM ou sono reparador, onde os olhos realizam vários movimentos mesmo a pessoa estando dormindo (GUYTON; HALL, 2011).

Os ciclos biológicos são adaptações dos seres vivos ao seu ambiente que intervêm nas mais diversas funções biológicas. Um tipo específico de ritmo biológico é o ciclo circadiano (CR), e um modelo claro de sua influência é o ciclo de atividade – repouso, o ciclo sono-vigília (CSV) ou o perfil de secreção de alguns hormônios por meio do ciclo 24 horas (CHAMORRO, *et al.*, 2018).

Nos mamíferos, o ciclo circadiano ou relógio biológico é localizado no núcleo supraquiasmático hipotalâmico (NSQ) que monitora e regula os outros relógios periféricos. Sua importância está na capacidade que ele confere no sistema nervoso central (SNC) de sincronizar e integrar nossa fisiologia antes de haver alterações ambientais previsíveis biologicamente relevantes, como a mudança claro/escuro, disponibilidade de comida e alternância de temperatura e umidade (DARDENTE; CERMAKIAN, 2007; ASHER; SASSONE, 2015).

Para Albrecht (2012) o NSQ sincroniza todos os dias para vários relógios circadianos que são encontrados dentro e fora do SNC, em órgãos como o fígado, pâncreas, tecido adiposo, rins, glândulas suprarrenais e músculos esqueléticos. Foi sugerido que o estímulo luminoso poderia fazer parte de um estímulo sincronizador para os osciladores periféricos independentemente do NSQ. O parecer predominante é de que o sistema circadiano é uma organização hierárquica vertical e, por esse motivo, o NSQ sincroniza relógio ou osciladores periféricos diariamente (HUSSE; 2015).

Uma revisão recente realizada por Irwin, Olmstead, Carroll (2016) sugere que o distúrbio do sono e a longa duração do sono, estão aliados com o aumento dos marcadores de inflamação sistêmica. A privação do sono foi livremente associada a níveis elevados de adiponectina (hormônio que participa de vários processos metabólicos). As hipóteses levantadas podem ser

explicadas pelo fato de ter acontecido um mecanismo de compensação para delimitar os efeitos nocivos da privação do sono (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Evidências sugerem que a privação do sono induz efeitos deletérios nas anormalidades metabólicas, no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e, finalmente, no ganho de peso (SPIEGEL *et al* 2005 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Um estudo realizado por Morais (2017) viu que a alteração do sono possui associação com uma maior ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial e obesidade, dentre outras doenças como osteoporose, artrite/artrose e depressão. Sendo que a obesidade foi associada ao desfecho.

A obesidade e o sobrepeso podem ser definidos pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura podendo ser prejudicial à saúde. O índice de massa corporal (IMC) é um indicador simples da descrição entre peso e estatura, que é frequentemente usado para observar sobrepeso e obesidade em adultos. Calcula-se dividindo a massa corpórea de uma pessoa em quilograma pela sua altura em metro quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2018) em 2016, 39% dos adultos com 18 anos ou mais tinham excesso de peso e 13% eram obesos. Nos adultos, a OMS determina sobrepeso e obesidade da seguinte maneira: excesso de peso: IMC igual ou maior que 25 e obesidade: IMC igual ou maior que 30. A preponderância de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes (de 5 a 19 anos) expandiu dramaticamente, de 4% em 1975 para mais de 18% em 2016. Esse aumento foi semelhante nos dois sexos: 18% meninas e 19% das crianças com excesso de peso em 2016.

Há um consenso de que a obesidade é agregada a fatores biológicos, ambientais, socioeconômicos, psicossociais e culturais. No entanto, os seus acontecimentos vêm sendo predominantemente atribuída a um ambiente que acarreta excessos de alimentos processados e ultra processados e desestimula a atividade física (WANDERLEY *et al.*, 2010; SWINBURN *et al.*, 2015).

Assim, com o crescente número de obesos no Brasil, buscou-se avaliar a qualidade do sono e sua influência na obesidade, já que é percebida, atualmente, essa possível correlação, de forma que tal processo pode interferir na qualidade de vida do indivíduo quando analisada, em conjunto com as alterações metabólicas ocasionadas por essa condição.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a influência da qualidade do sono sobre o processo metabólico que desencadeia a obesidade.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Descrever os tipos de sono de acordo com a literatura.
- Verificar o efeito da alimentação na regulação do ciclo circadiano e dos relógios periféricos.
- Analisar como a dessincronização do ciclo circadiano influencia na obesidade.
- Estimar se a pessoa obesa é mais propícia a ter desregulação de sono.

## 3. REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 Obesidade: Concepções e epidemiologia.

A obesidade é uma doença crônica na qual a sua principal característica é o acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo, nas últimas décadas, principalmente em países em desenvolvimento, sua prevalência aumentou acentuadamente (OMS, 2017). A obesidade tornou-se um problema de saúde pública, por causa de suas consequências para a saúde que são muitas e variam do risco aumentado de morte prematura a graves doenças não letais, porém debilitantes, afetando diretamente na qualidade e no tempo de vida (JUNG, 1997).

Outros fatores associados ao ganho excessivo de peso são as mudanças em alguns momentos da vida (ex.: casamento, viuvez, separação), determinadas situações de violência, fatores psicológicos (como o estresse, a ansiedade, a depressão e a compulsão alimentar), alguns tratamentos medicamentosos (psicofármacos e corticoides), a suspensão do hábito de fumar, o consumo excessivo de álcool e a redução drástica de atividade física (MENDONÇA; MOTTA *et al.*, 2004).

Segundo Mancini *et al.* (2008), diversos distúrbios fisiopatológicos são causados pela obesidade, principalmente em pessoas com IMC acima de 30 Kg/m<sup>2</sup>. Podem ser citados os distúrbios cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, hipertrofia ventricular esquerda com ou sem insuficiência cardíaca, doença cerebrovascular, trombose venosa profunda, entre outros),

distúrbios endócrinos (diabetes *mellitus* tipo II, dislipidemia, hipotireoidismo, infertilidade e outros), distúrbios respiratórios (apneia obstrutiva do sono, síndrome da hipoventilação, doença pulmonar restritiva).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017) classifica a obesidade de acordo com o IMC definido pelo cálculo do peso corporal, em quilogramas, dividido pelo quadrado da altura, em metros quadrados ( $IMC = kg/a^2$ ), e pelo risco de mortalidade associada. Quando o IMC se encontra acima de  $30kg/m^2$  é caracterizada obesidade. De acordo com a OMS, a gravidade da obesidade é definida por: grau 1 (moderado excesso de peso) quando o IMC está entre 30 e  $34,9kg/m^2$ ; grau 2 (obesidade leve ou moderada) com IMC entre 35 e  $39,9kg/m^2$  e, por fim, a obesidade grau 3 (mórbida) na qual o IMC ultrapassa  $40kg/m^2$ .

A distribuição de gordura corporal considera sua localização . Há a obesidade central (androide), onde o tecido adiposo encontra-se localizado principalmente na parte superior do corpo, e a periférica (ginecoide) onde está predominantemente na parte inferior do corpo, como nádegas, coxas e quadril. (ASHWELL, 1982)

### 3.1.2 Antropometria

Existem alguns métodos para avaliar o risco de complicações cardiovasculares e metabólicas relacionados com a obesidade, através da antropometria podemos medir o grau de risco para essas doenças.

*“Em 1997 a OMS adotou um método de avaliação da circunferência abdominal para quantificar o risco de complicações associadas a obesidade, dessa forma, homens com circunferência abdominal superior ou igual a 94cm ou superior ou igual a 102cm apresenta um risco aumentado ou substancialmente aumentado, respectivamente, ao aparecimento de outras comorbidades crônicas não transmissíveis. Nas mulheres, o risco aumentado é para aquelas com circunferência abdominal superior ou igual a 80cm e risco substancialmente aumentado para aquelas com circunferência superior ou igual a 88cm.” (SILVA; MURA, 2011, p.656).*

De acordo com Stampfer, *et al.* (1992) e Bray (1996) dentre as complicações metabólicas, e, conseqüentemente, o surgimento de outras doenças decorrentes da obesidade, podemos mencionar: hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*,

cálculos biliares, esteatose hepática e até mesmo alguns tipos de câncer. Todas elas possuem uma grande ligação com o aumento da circunferência abdominal e o IMC.

O ponto inicial para o desenvolvimento de intolerância à glicose de outras complicações relacionadas, como resistência à insulina, aumento dos níveis de triacilgliceróis, diminuição dos níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL), HDL-colesterol (HDL-c), hipertensão arterial e aumento da circunferência abdominal (NCEP III, 2001).

Os critérios propostos pela National Cholesterol Education Program (NCEP III, 2001) para definição de síndrome metabólica são:

- Circunferência abdominal: >102 cm para homens e > 88 cm para mulheres
- Glicemia de jejum:  $\geq 110$ mg/dL.
- Níveis de HDL: < 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres.
- Níveis de triacilgliceróis:  $\geq 150$  mg/dL.
- Pressão arterial:  $\geq 130/85$  mmHg.

Tabela 1: Classificação de Índice de Massa Corporal

Classificação	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Risco de comorbidades
Baixo Peso	Menor que 18,5	Baixo (porém com aumento de outros problemas clínicos)
Peso Normal	18,5 – 24,9	Baixo
Sobrepeso	24 – 29,9	Ligeiramente aumentado
Obeso	Maior ou igual a 30	Aumentado
Grau 1	30 – 34,9	Moderado
Grau 2	35 – 39,9	Grave
Grau 3	Maior ou igual a 40	Muito grave

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2018)

### 3.1.3 Relação cintura-quadril

As circunferências da cintura e do quadril para serem obtidas o paciente deve manter-se de pé, com o abdômen relaxado, braços do lado do corpo, os pés e seu peso igualmente sustentados pelas pernas. Para a medida da circunferência da cintura é preciso encontrar a

extremidade da última costela e marcar com a ponta de uma caneta. Depois deve-se localizar e marcar a crista ilíaca que se encontra na linha axilar (CUPPARI, 2005).

Então, com uma fita métrica posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca, mantendo a fita nessa posição ao redor do abdome na linha da cicatriz umbilical, para se fazer a leitura da circunferência no milímetro (mm) mais próximo. Deve-se manter a respiração normal para evitar contrações do músculo por causa da respiração contida na hora da medição (CUPPARI, 2005).

A medida da circunferência do quadril é feita na mesma posição. Essa medida é tomada no ponto de maior protuberância da região glútea, com a fita em plano horizontal sem pressionar os tecidos moles (CUPPARI, 2005).

A razão da cintura-quadril (RCQ) é obtida através da divisão dos valores encontrados para as citadas circunferências.

$$RCQ = \frac{\text{Perímetro da cintura}}{\text{Perímetro do quadril}}$$

Tabela 2: Classificação da razão cintura-quadril (RCQ)

Risco de doenças cardiovasculares	Mulheres	Homens
Fora de risco	Menor que 0,85	Menor que 1
Risco aumentado	Maior ou igual a 0,85	Maior ou igual a 1

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2018)

### 3.1.4 Pregas Cutâneas

O método das dobras cutâneas tem sido muito utilizado no estudo da composição corporal, com objetivo de prever a gordura corporal relativa (GCR) e a massa gorda (MG), através de equações de regressão. Para a realização das medidas de dobras cutâneas é necessário um equipamento denominado de compasso de dobras cutâneas. No mercado existem vários tipos e modelos. Entretanto, a utilização desta ferramenta para obter essas medidas requer treinamento prolongado para que se tenham resultados confiáveis. (BARILLO, 2005). Este método está

baseado na relação entre gordura subcutânea, gordura interna e densidade corporal (PETROSKI, 1995).

A utilização do método de dobras cutâneas apresenta outras vantagens, além de não ser um método invasivo, ele tem um baixo custo operacional, aplicabilidade em grandes grupos, rapidez e facilidade na aquisição das medidas (CARVALHO; PIRES, 1999).

De acordo com Cuppari (2005), as medidas das pregas cutâneas são relevantes para indicar os depósitos de gordura subcutânea. É uma medida prática e útil, mesmo que sua validade dependa da precisão da técnica para medi-la. Quando aplicada em indivíduos com obesidade grau 2, é um parâmetro pouco específico e não deve ser utilizado para definir o valor total de gordura corporal ou apontar o grau de obesidade entre os obesos mórbidos, já que os adipômetros, em geral, não medem acima de 50mm. A localização das pregas cutâneas que refletem melhor a adiposidade são: bicipital, tricipital, subescapular, supra-ilíaca e parte superior da coxa.

Tabela 3: Classificação da Obesidade segundo o percentual de gordura.

Classificação	Mulheres (%)	Homens (%)
Leve	25-30	15-20
Moderada	30-35	20-25
Elevada	35-40	25-30
Mórbida	Maior que 40	Maior que 30

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2018).

### 3.1.5 Tratamento

A obesidade é uma condição médica crônica de etiologia multifatorial, na qual requer tratamento de múltipla abordagem. A orientação dietética, a programação de atividade física e o uso de fármacos antiobesidade constituem os seus principais pilares (SEGAL, 2002).

De acordo com Weineland, *et al.* (2012), para o tratamento da obesidade pode-se incluir uma combinação de procedimentos, tais como, medicações, procedimentos cirúrgicos, treinamento para mudança de comportamentos e adesão a dietas específicas. Dentre essas possibilidades, para indivíduos com o IMC acima de 40, ou acima de 35 com presença de comorbidades, a cirurgia bariátrica tem sido apontada como uma intervenção potencialmente eficaz à perda de peso em curto prazo. Porém, a redução e manutenção de peso corporal



dependem, entre outras variáveis, da aquisição e manutenção de hábitos comportamentais associados à dieta.

Para o emagrecimento o peso ideal sempre foi o objetivo do tratamento da obesidade. Porém vem sendo alvo de questionamentos, e, por isso, vem sofrendo algumas modificações há alguns anos. Indica-se que uma redução de 5% a 25% do peso corporal inicial traz benefícios significativos (ANDERSON & WADDEN; FRANCISCHI ET AL. 2000).

Uma vez que o tratamento da obesidade pode ir além de medicamentos e remédios, chegando ao próprio procedimento cirúrgico, o portador desta doença, além de ter de enfrentar situações adversas vindas da própria condição obesa, como o preconceito vivenciado, ainda passa por uma exaustiva condição de tratamento, que exige diversas mudanças de hábitos e comportamentos (MENSORIO; JÚNIOR, 2016).

Para Segal e Vasconcelos (2008), o tratamento convencional para a obesidade grau 3 continua determinando resultados insatisfatórios, com 95% dos pacientes voltando ao seu peso inicial em até dois anos. Por conta da dificuldade na abordagem clínica de obesos graves, a indicação de cirurgia bariátrica vem se tornando cada vez mais frequente.

Segundo Stuart (1999), a família tem um papel fundamental, seja para manter a superalimentação e inatividade, seja para desenvolver melhores padrões de alimentação e atividade. Ele afirma que a família poderá ajudar o paciente através de ações que sirvam de exemplo para que este torne seus hábitos alimentares saudáveis. Dessa forma, não é suficiente que o familiar dê conselhos ao obeso sobre o que fazer, mas que ele se envolva também no tratamento, procurando, por exemplo, acompanhar o obeso em caminhadas ou modificando, também, os seus hábitos alimentares. A família representa uma fonte de apoio social que promove mudanças.

O tratamento da obesidade, enquanto doença multifatorial, não pode ser reduzida a um seguimento de dietas ou ingestão de remédios. É essencial que haja uma grande mudança comportamental e de hábitos para que a obesidade seja tratada. Nesse contexto, o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento eficientes atua como potencial aliado à redução do peso corporal (MENSORIO; JÚNIOR, 2016).

## 3.2 O sono e as suas características.

### 3.2.1 Características

A grande parte das funções corporais, envolvendo temperatura do corpo, a pressão sanguínea e a digestão, tem um ritmo diário (“circadiano” que é derivado do latim circa [sobre] dies [dia]). Todas as células possuem habilidades de gerar ritmos autossustentáveis. O hipotálamo sincroniza esses ritmos e os arrasta para o ciclo circadiano estipulando um relógio biológico (PRESTORI, 2014).

“Os ritmos biológicos se caracterizam por alguns parâmetros básicos: **período**: intervalo de tempo entre repetições (ciclos do evento considerado), **amplitude**: diferença entre o valor médio da variável e seus valores de máximo ou mínimo; **ciclo**: todos os valores de uma variável biológica assumidos ao longo de um período; **fase ou ângulo de fase**: qualquer instante ao longo de um ciclo”. (AIRES, 2015, p. 106 e 107)

Para Aires (2015) os ritmos biológicos podem ser denominados em três grandes grupos de acordo com o intervalo de recorrência do evento considerado:

1. Ritmo circadiano: Cujas oscilações se completam a cada 24 horas aproximadamente (período de 24 +/- 4 horas). Praticamente todas as alterações fisiológicas e comportamentais de um mamífero demonstram ritmicidade circadiana.
2. Ritmos ultradianos: Que manifestam mais de um ciclo completo a cada 24 horas (período menor do que 20 horas). Muitas variáveis fisiológicas demonstram ritmicidade ultradiana, como, por exemplo, as secreções hormonais.
3. Ritmos infradianos: Cujo período de interação é maior que 28 horas. Como o ciclo menstrual feminino, assim como outros processos reprodutivos, na maioria das espécies, apresentam uma variação anual ou sazonal.

### 3.2.2 Origem e evolução da ritmicidade circadiana

Diversas teorias debatem a origem e a evolução dos processos rítmicos biológicos, demandando que a ritmicidade circadiana tenha sido resultante de:

a) um processo de fixação entre os ritmos ultradianos ou modificação gradativa de suas etapas, originariamente sincronizados aos ciclos geofísicos da terra primitiva;

b) formação de uma ordenação temporal, internamente referenciada nos desenvolvimentos metabólicos e de divisão das células e de organelas primitivas, dentro da hipótese de surgimento dos eucariotos, porém endossimbiose (quando um organismo vive no interior de outro);

c) um processo de prolongação de fenômenos vitais, necessário para ajustar os organismos primitivos aos ciclos de iluminação ambiental diário e a alta tensão de oxigênio presente na atmosfera terrestre (AIRES 2015).

### 3.2.3 Genes relacionados ao sono

Para Stratmann e Schibler (2006) a nível molecular, os Ciclos Circadianos (CRs) são ocasionados pelos chamados genes do relógio, um conjunto de genes que constroem um mecanismo de transcrição que envolve loops de feedback positivos e negativos; estes incorporam Clock, Bmal1, Per (1, 2 e 3), Cry (1 e 2), Rev-erba, Ror-a e TIM.

Estes genes, por sua vez, regulam genes controlados pelo relógio, muitos deles diretamente associados às vias enzimáticas e metabólicas, constituindo um instrumento de interação entre o funcionamento do relógio circadiano e as funções metabólicas no organismo (ASHER, *et al.*, 2015).

Conforme Prestori (2014), os ciclos biológicos oscilam dentro de uma constante inerente em torno de 24 horas, onde ele é ajustado diariamente com o ciclo claro-escuro. O relógio é combinado pelo entardecer do dia por um pequeno grupo de células ganglionares da retina que são 1 a 3% do total. Essas células espelham a **melanopsina**, um fotopigmento que faz com que detectamos a luz. Os sinais vindos dessas células atingem o hipotálamo por receptores do trato retiro-hipotalâmico do nervo óptico.

### 3.2.4 Fisiologia e secreção da melatonina

O Núcleo Supraquiasmático (NSQ) sincroniza as atividades do corpo, em parte pela utilização do eixo endócrino, que usam a glândula pineal como intermediador. A glândula pineal é uma glândula pequena, com o formato de pinha, situada na linha média, próxima a parede posterior do terceiro ventrículo. Ela contém **pinealócitos** que são as células da glândula pineal e células de apoio que são semelhantes aos **pituícitos** que são células gliais ramificadas (PRESTORI, 2014).

O NSQ participa de conexões neuronais com a glândula pineal para o tronco encefálico e a medula espinal, e, dali, por meio de conexões simpáticas, com o gânglio secretor e a glândula

pineal. Essa glândula é um Órgão Circumventricular (OCV) secretor que permite a liberação de melatonina diretamente na corrente sanguínea (PRESTORI, 2014).

A melatonina é um hormônio que é sintetizado a partir do triptofano. A via sintética engloba a arilalquilamina N-acetiltransferase (AA-NAT), no qual é regulada pelo NSQ por meio de aferências adrenérgicas do SNS. Quando a luz reflete sobre a retina, as vias simpáticas do NSQ para a glândula pineal são impulsionadas e a atividade da AA-NAT é inibida. A síntese e a secreção da melatonina não são reestabelecidas até que escureça (PRESTORI, 2014).

O processo de sintetização da melatonina acontece a partir da serotonina seguindo as seguintes sequências de reações: conversão do triptofano em serotonina; conversão da serotonina em N-acetilserotonina (mediada pela aril-alcil-amina-N-acetiltransferase); conversão da N-acetilserotonina em melatonina (mediada pela hidroxil-indol-O-metiltransferase) (CLAUSTRAT, 2005). Sua secreção inicia-se cerca de 2 horas antes do horário regular de dormir, alcançando níveis plasmáticos máximos entre 03:00 e 04:00 horas da madrugada, diferenciando de acordo com o cronotipo do indivíduo (LACK, *et al.*, 2007; CLAUSTRAT, *et al.*, 2005).

Ross (2002) afirma que depois de secretada ela se erradia por vários tecidos corporais e não é estocada. Possui alta solubilidade em lipídeos, o que favorece sua passagem através das membranas celulares, penetrando, inclusive, a barreira hematoencefálica. Cerca de 70% da melatonina no sangue se encontra ligada à albumina. As taxas noturnas diversificam entre 10-80g, sendo estes os valores mais inferiores revelado para a secreção de um hormônio (GEOFFRIAU, *et al.*, 1999; CLAUSTRAT, *et al.*, 2005).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Tipo de Estudo

Foi realizada uma pesquisa básica do tipo descritiva, com a abordagem qualitativa, de forma dedutiva com procedimentos bibliográficos. De acordo com Mendes, et al., (2008), a revisão integrativa baseia-se na construção de uma visão ampla da literatura, favorecendo discussões sobre métodos e conclusões de estudos, sendo, assim, um modo de realizar reflexões sobre a execução de futuras pesquisas. A revisão integrativa da literatura, por sua vez, divide-se em seis (6) partes, que são:

- 1º etapa - Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para elaboração da revisão integrativa.
- 2º etapa – Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura.
- 3º etapa – Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos.
- 4º etapa – Avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa.
- 5º etapa – Interpretação dos resultados.
- 6º etapa – Apresentação da revisão/ síntese do conhecimento.

### 4.2 Procedimento para Apreensão do Material Bibliográfico

As bases de dados que foram utilizadas para a busca dos artigos científicos partiram da (Colocar o nome por extenso e depois a sigla entre parênteses) BIREME, seguindo pelas demais bases de dados PUBMED, MEDLINE, SCIELO BR, foram utilizadas as seguintes combinações dos descritores (DECS): Sono, Obesidade, Relógio Circadiano, Regulação, Sincronismo, Alimentos e em inglês: Sleep, Obesity, Circadian Clock, Regulation, Sincronism, Food. Todas foram combinadas utilizando o operador booleano “and”.

Foram usados os seguintes critérios de inclusão: Artigos científicos que sejam de estudos de caso, onde os mesmos estivessem disponíveis para a leitura na web, nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, sendo artigos dos últimos dez (10) anos, de publicações em periódicos e

livros. Critérios de exclusão: Artigos não disponíveis na web para leitura, monografias, teses de mestrado e doutorado e artigos com mais de dez (10) anos de publicação.

A amostra inicial resultou em 19.855 artigos, sendo que 662 artigos na base de dados da (PUBMED), 37 artigos na base de dados da (Scielo), 1565 artigos da base de dados (MEDLINE) e 17.591 artigos na base de dados (BIREME). As bases de dados e a numeração de artigos se encontram descritos abaixo na **tabela 4**.

Tabela 4: Base de dados e numeração de artigos encontrados, Fortaleza-CE, 2019.

<b>Plataforma de Busca</b>	<b>Numero de Artigos</b>
PUBMED	662
SCIELO	37
MEDLINE	1.565
BIREME	17.591

Fonte: Elaborada (o) pelos autores, 2019.

Os instrumentos para a coleta e extração do material bibliográfico foram elaborados a partir dos seguintes critérios: identificação do artigo, ano, base de dados, período, objetivo geral, características metodológicas do estudo, resultados encontrados e principais considerações finais/conclusões.

### **4.3 Análise do Material Bibliográfico**

O material bibliográfico foi analisado por meio da análise de conteúdo que para Bardin (2011):

*“É um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.”*

(BARDIN, 2011, p. 47).

De acordo com Bardin (2011), a análise de conteúdo contém três fases fundamentais, na qual consiste em:

- Pré-análise: consiste na fase de organização.
- Exploração do material: consiste em codificação - classes que reúnem um grupo de componentes (unidades de registro) em razão de características comuns; classificação - relacionar pelo sentido das palavras e categorização - permite agrupar um maior número de informações à custa de uma esquematização e, assim, comparar classes de acontecimentos para ordená-los.
- Tratamento dos resultados: inferência - é um mecanismo de indução (roteiro de entrevistas) para se especular as causas (variáveis inferidas), a partir dos resultados (variáveis de inferência ou indicadores, referências) e interpretação - os conceitos dão uma sensação de referência geral, reproduzem ilustrações significativas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 11 estudos, os artigos que foram excluídos eram relacionados às doenças do sono, como apneia; exames eletromagnéticos e ciclo de insetos, como o do *Aedes aegypti*.

**Tabela 5:** Síntese dos principais resultados dos estudos relacionados à qualidade do sono sobre a obesidade.

Autor/Ano	Título	Discussão
WEINELAND, S., <i>et al.</i> (2012)	Acceptance and Commitment Therapy for Bariatric Surgery Patients, A Pilot RCT.	A cirurgia bariátrica (CB) é classificada como o melhor tratamento baseado em evidências para obesidade grau 3, no que diz respeito à perda de peso e manutenção da perda de peso avaliada até o momento. Embora as intervenções sejam eficazes, 20 a 30% dos pacientes começam a recuperar peso em 24 meses. Comer emocional é um padrão de comportamento que foi encontrado para prever resultados ruins. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da terapia de aceitação e comprometimento (TCA) em pacientes submetidos à CB, no

		que se refere à alimentação emocional, insatisfação corporal e qualidade de vida.
GARAULET, M., <i>et al.</i> (2013)	Timing of Food Intake Predicts Weight Loss Effectiveness	Comer tarde pode influenciar o sucesso da terapia para perda de peso. Novas estratégias terapêuticas devem incorporar não apenas a ingestão calórica e a distribuição de macronutrientes - como é feito classicamente - mas também o momento da comida.
GARAULET, M., <i>et al.</i> (2011)	Short Sleep Duration is Associated with Increased Obesity Markers in European Adolescents: Effect of Physical Activity and Dietary Habits	Em adolescentes europeus, a curta duração do sono está associada a marcadores de adiposidade mais altos, principalmente em adolescentes do sexo feminino. Essa associação parece estar relacionada aos dois lados da equação do balanço energético devido a uma combinação de aumento da ingestão alimentar e hábitos mais sedentários.
HOWARD, M., <i>et al.</i> (2011)	Sleep During the Perimenopause: A SWAN Story	Evidências convergentes apoiam a existência de distúrbios do sono na perimenopausa, em vez de um único distúrbio específico, como fenômenos distintos que existem independentemente de outros fatores comuns nessa população e que provavelmente influenciam o sono (ou seja, sintomas vasomotores, distúrbios do humor, apneia do sono). Embora a perimenopausa esteja claramente associada à desregulação do sono, medidas objetivas dos padrões e distúrbios do sono também devem ser analisadas para caracterizar as relações entre sintomas do sono, sintomas



		vasomotores, consequências físicas e emocionais à saúde, envelhecimento e menopausa.
FERMÍN, I., <i>et al.</i> (2012)	CLOCK, PER2 and BMAL1 DNA Methylation: Association with Obesity and Metabolic Syndrome Characteristics and Monounsaturated Fat Intake, Chronobiology International	O sistema de relógio circadiano instrui a ritmicidade de 24 horas na expressão gênica em praticamente todas as células, incluindo adipócitos, e mecanismos epigenéticos podem participar desse regulamento. O objetivo desta pesquisa foi investigar a influência das características da obesidade e da síndrome metabólica (SM) na metilação do gene do relógio e o envolvimento dessas modificações epigenéticas nos resultados. O padrão de metilação dos diferentes sítios CpG dos três genes mostrou associações significativas com parâmetros antropométricos, como índice de massa corporal e adiposidade, e com um escore da SM. Além disso, os níveis basais de metilação do CLOCK CpG 1 e PER2 CpGs 2-3 e 25 correlacionaram-se com a magnitude da perda de peso.
MATTSON, M.P., <i>et al.</i> (2017)	Impact of Intermittent Fasting on Health and Disease Processes	O jejum intermitente (JI) abrange padrões alimentares nos quais os indivíduos passam longos períodos de tempo (por exemplo, 16-48h) com pouca ou nenhuma ingestão de energia, com períodos intermediários de ingestão alimentar normal, de forma recorrente. Usamos o termo jejum periódico (JP) para nos referirmos ao JI com períodos de jejum ou jejum que imitam dietas que duram de 2 até 21

		<p>dias ou mais. Em ratos e camundongos de laboratório, o JI e JP têm efeitos benéficos profundos em muitos índices diferentes de saúde e, o mais importante, é poder neutralizar processos de doenças e melhorar o resultado funcional em modelos experimentais de uma ampla gama de distúrbios relacionados à idade, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares, cânceres e distúrbios neurológicos, como doença de Alzheimer, doença de Parkinson e derrame.</p>
<p>HARVIE, M., <i>et. al.</i> (2017)</p>	<p>Potential Benefits and Harms of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Amongst Obese, Overweight and Normal Weight Subjects - A Narrative Review of Human and Animal Evidence.</p>	<p>Estudos de curto prazo (&lt; 6 meses) entre indivíduos com sobrepeso ou obesidade indicam que a restrição intermitente de energia (RIE) é igual à restrição contínua para perda de peso, com um estudo relatando maiores reduções na gordura corporal e dois estudos relatando maiores reduções na resistência à insulina HOMA em resposta à RIE, sem evidência óbvia de dano. Estudos entre indivíduos com peso normal e diferentes modelos animais destacam os potenciais efeitos benéficos e adversos do jejum intermitente em comparação com a restrição de energia contínua nos estoques ectópicos e viscerais, tamanho dos adipócitos, resistência à insulina e flexibilidade metabólica. Os benefícios ou malefícios a longo prazo da RIE entre pessoas com sobrepeso ou obesidade, e particularmente entre indivíduos com peso normal,</p>

		não são conhecidos e são uma prioridade para uma investigação mais aprofundada.
TINSLEY, G. M., <i>et al.</i> (2018)	Intermittent Fasting and Cardiovascular Disease: Current Evidence and Unresolved Questions	O jejum intermitente produziu uma variedade de efeitos benéficos à saúde em modelos animais, embora a pesquisa de alta qualidade em humanos tenha sido limitada. Embora potencialmente útil para a melhoria da saúde, o jejum intermitente requer um estudo mais aprofundado antes da ampla implementação para fins de saúde. São necessários estudos randomizados e de longo prazo para determinar se o jejum intermitente como estilo de vida e não como dieta é viável e benéfico para a saúde de alguns indivíduos.
GARAULET, M., <i>et al.</i> (2010)	The Chronobiology, Etiology and Pathophysiology of Obesity	O efeito da desregulação circadiana (DC) na saúde humana é uma questão emergente. Muitos registros vinculam a DC às doenças como câncer, doenças cardiovasculares, comprometimento cognitivo e obesidade, todos propícios ao envelhecimento precoce. A quantidade de sono diminuiu 1,5 h no século passado, acompanhada por um aumento importante da obesidade. Trabalho noturno, privação do sono e exposição à luz intensa à noite aumentam a prevalência de adiposidade. Modelos animais mostraram que camundongos com ruptura do gene Clock são propensos a desenvolver obesidade e

		<p>síndrome metabólica (SM). A ingestão e gasto de energia, a relevância do sono, a ingestão de gordura de uma perspectiva circadiana e os aspectos psicológicos e genéticos da obesidade foram examinados. Finalmente, são discutidas ideias sobre o uso da cronobiologia no tratamento da obesidade. Esse conhecimento tem o potencial de se tornar uma ferramenta valiosa no entendimento da relação entre cronobiologia, etiologia e fisiopatologia da obesidade.</p>
<p>ARBLE, D. M., <i>et al.</i> (2009)</p>	<p>Circadian Timing of Food Intake Contributes to Weight Gain</p>	<p>Estudos de regulação do peso corporal concentraram-se quase inteiramente na ingestão calórica e no gasto energético. No entanto, vários estudos recentes em animais ligando a regulação energética e o relógio circadiano nos níveis molecular, fisiológico e comportamental aumentam a possibilidade de que o momento da ingestão de alimentos possa desempenhar um papel significativo no ganho de peso. Este estudo focou no papel da fase circadiana do consumo de alimentos no ganho de peso. Houveram evidências de que camundongos noturnos alimentados com dieta rica em gordura apenas durante as 12 horas de luz ganham significativamente mais peso do que os ratos alimentados somente durante as 12 horas de fase escura. Uma melhor compreensão do papel do sistema circadiano no ganho de peso pode ter implicações</p>

		importantes para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para combater a epidemia de obesidade que a população humana enfrenta atualmente.
SALGADO, R. C., <i>et al.</i> (2010)	Food Intake During the Normal Activity Phase Prevents Obesity and Circadian Desynchrony	O trabalho noturno está associado à hipertensão, síndrome metabólica, câncer e outras doenças. A causa dessas patologias é proposta como a dissociação entre os sinais temporais do relógio biológico e o horário de sono/atividade do trabalhador noturno. Foram demonstradas que as principais alterações que levam à dessincronia interna induzida por esse protocolo de trabalho, os ritmos nivelados de glicose, ritmos locomotores e o desenvolvimento da obesidade abdominal foram causados pela ingestão de alimentos durante a fase de repouso. A mudança da ingestão de alimentos para a fase de atividade normal impediu o aumento do peso corporal e reverteu distúrbios metabólicos. Essas observações demonstram que os hábitos alimentares podem prevenir ou induzir dessincronia interna e obesidade.

De acordo com os estudos relatados na literatura é possível idealizar um paralelo entre os ritmos biológicos circadianos e metabolismo energético, que tem como resultado o controle de vários processos fisiológicos (SOUZA, *et al.*,2019).

O horário em que a ingestão de alimentos é feita, possui uma extrema importância na perda de peso, um estudo longitudinal realizado com 420 indivíduos durante 20 semanas por Garaulet, *et al.* (2013) mostrou que, as pessoas que se alimentam tarde perdem menos peso de

quem se alimenta cedo, pois durante o período noturno o corpo está se preparando para o repouso, diminuindo, assim, sua atividade metabólica. Além disso, após a refeição, o corpo prioriza a digestão desacelerando a secreção dos hormônios que auxiliam no sono e o momento da ingestão mostrou variação nos genes CLOCK.

De acordo com o estudo transversal realizado em adolescentes na faixa etária de 16 a 19 anos por Lima, *et al.* (2017), os resultados demonstraram que, aproximadamente, um a cada cinco estudantes apresentam uma combinação de excesso de gordura corpórea e horas de sono/dia irregulares. Tendo em vista que o número insatisfatório de horas de sono/dia pode causar prejuízos na regulação do metabolismo energético basal favorecendo o aumento de gordura corporal (GARAULET, *et al.*, 2011).

Os hábitos alimentares apresentam um aumento do ritmo circadiano que envolve o alto consumo de gordura no período noturno, como a dieta cetogênica, que aumenta o ritmo locomotor; o uso de estimulantes como a cafeína altera o ritmo do relógio central; o uso excessivo de sódio acelera o relógio molecular, inclusive o consumo de produtos que são industrializados (MARQUES, 2017, p. 57).

O ato de realizar lanches com bastante frequência, alimentar-se rápido, comer quando está entediado ou consumir, frequentemente, comidas industrializadas estão associadas aos níveis de regulação do gene CLOCK (FERMIN, *et al.*, 2012).

O estudo realizado por Fermin, *et al.* (2012) mediu os genes CLOCK, BMAL1 e PER2, e sua associação com a regulação da obesidade e síndrome metabólica (SM) em mulheres obesas, onde a alternativa de tratamento foi a dieta do mediterrâneo. Os resultados mostraram que a alimentação a base de azeite, com os níveis de metilação do gene CLOCK, e, gordura monoinsaturada, está associada negativamente a ingestão de gordura monoinsaturada e positivamente a associação de gordura poli-insaturada, como descrito na **figura 1**. O estudo relatou que a composição dos ácidos graxos pode influenciar no padrão de regulação dos genes que estão envolvidos na regulação do ciclo circadiano.

Figura 1: Utilização da dieta do mediterrâneo na regulação dos genes

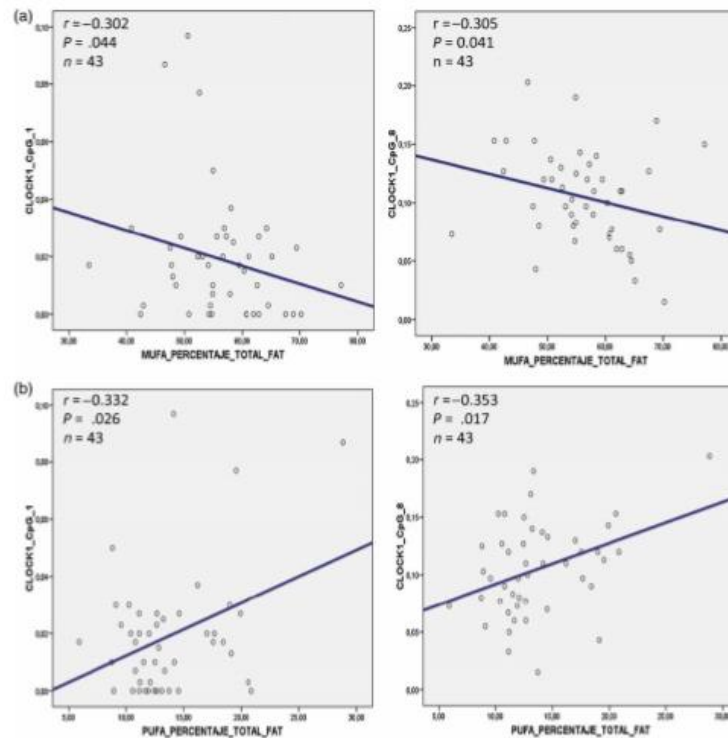


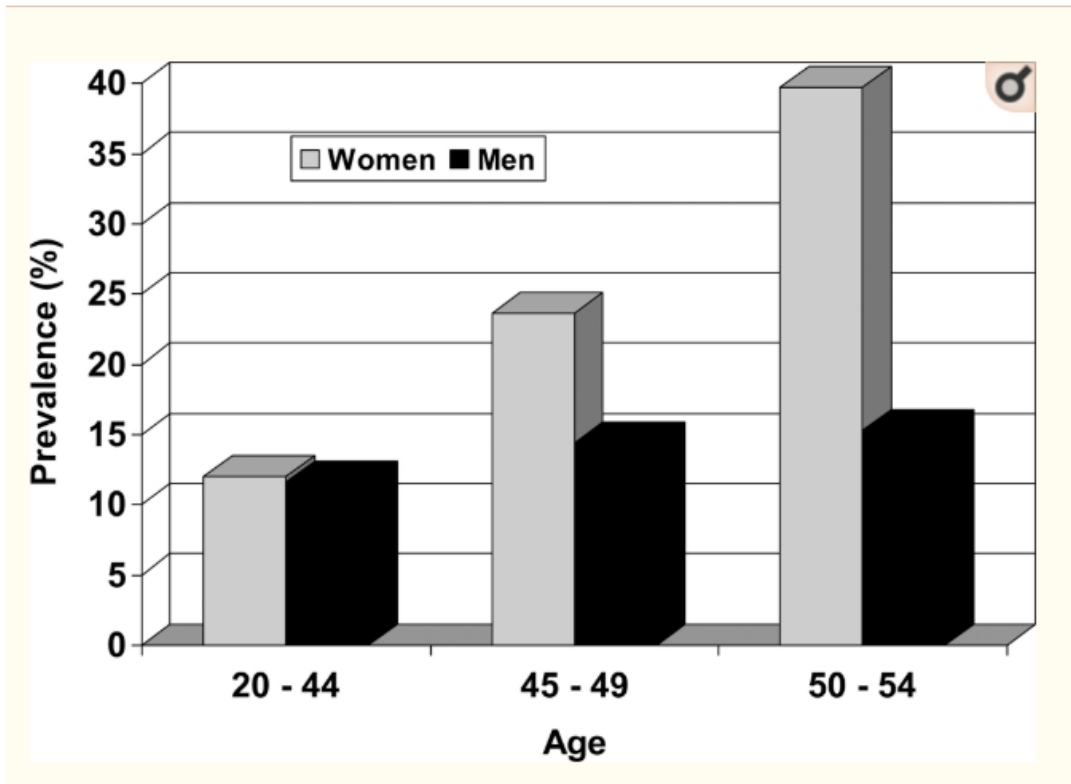
FIGURE 4. Partial correlations between the percentages of methylation of *CLOCK* CpG 1 and *CLOCK* CpG 8 with the percentages of MUFA (3A) and PUFA (3B) in the diet, after adjusting total fat intake by the BMI of each subject.

Fonte: FERMIN, *et al.*, 2012

Zanuto, *et al.* (2015) realizou um estudo descritivo/analítico de delineamento transversal, que teve como objetivo verificar a qualidade do sono em moradores da cidade de São Paulo, onde foram entrevistados 708 adultos por meio de questionários. Durante a entrevista as mulheres mostraram uma maior predominância de distúrbios de sono onde as mesmas se encontravam obesas.

Os distúrbios frequentemente relatados do sono aumentam durante a meia-noite, onde as mulheres, novamente, aparecem com maior prevalência nos distúrbios do sono em comparação aos homens. Foi observado que parecia haver uma idade crítica, cerca dos 45 anos, em relação à insônia, tornando-se um episódio frequente nas mulheres como mostrado na figura 2 (KRAVITZ, *et al.*, 2011 apud CIRIGNOTTA, 1989).

Figura 2: Diferenças sexuais relacionadas à idade nos problemas de sono auto relatados



Fonte: KRAVITZ, *et al.*, 2011 apud CIRIGNOTTA, 1989.

Os trabalhadores noturnos possuem uma maior propensão a desenvolver doenças metabólicas e cardiovasculares, além de outras condições de saúde. Uma particularidade desse tipo de trabalhador é que, devido a sua atividade noturna, os seus hábitos alimentares também mudam devido uma maior ingestão de alimento durante esse período. É estimado que em trabalhadores diurnos 75% da sua ingestão diária é feita no horário da manhã e 25% realizada à noite, sendo que para os trabalhadores noturnos é o inverso (GARAULET, *et al.*, 2010).

Comparou-se, em um estudo, ratos que foram alimentados com uma dieta rica em gordura por seis semanas, providenciadas no período da manhã (horas de descanso) ou apenas durante a noite (horas de atividade). Os ratos que se alimentaram durante a fase de repouso adquiriram 20% mais do que receberam a dieta rica em gordura na etapa de atividades, efeitos similares foram relatados por outro estudo com ratos alimentados com dieta Chow (purina) regular durante o dia ou apenas a noite (ARBLE, *et al.*, 2009; SALGADO, *et al.*, 2010).

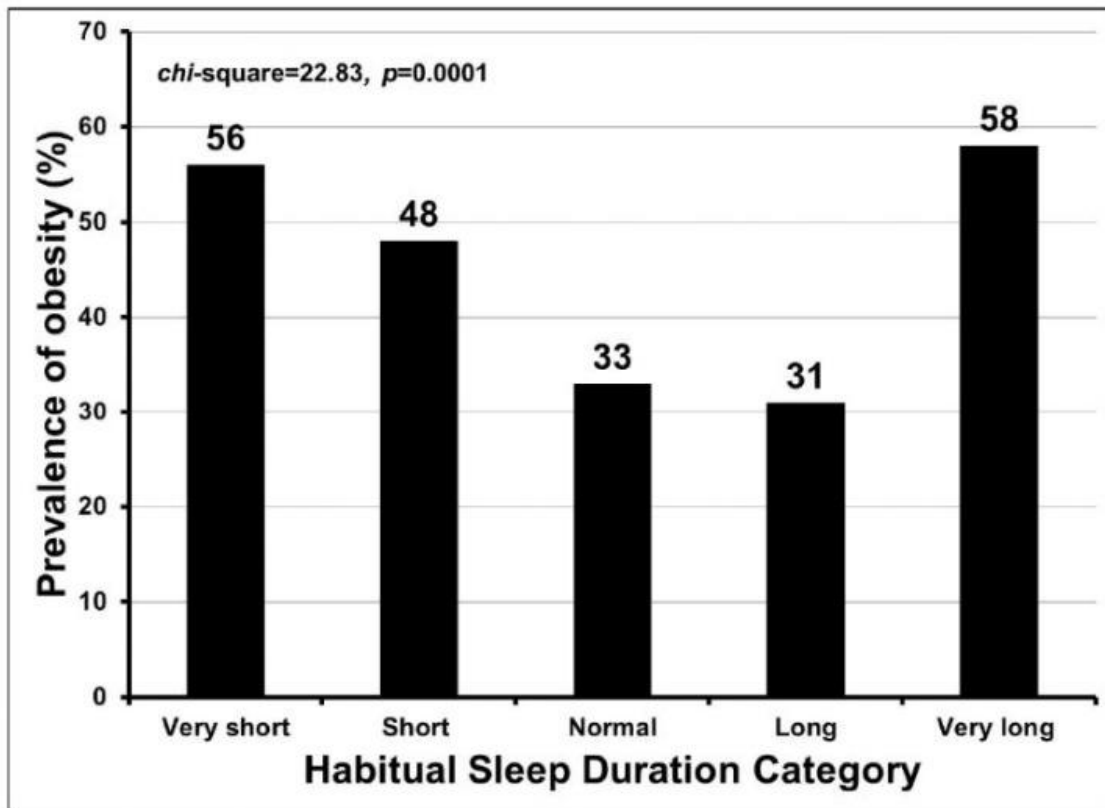


Em ratos alimentados unicamente em sua fase de repouso, após cinco semanas, foi observado um ganho de peso 10% maior do que em ratos controle alimentados. Interessante observar que em ratos que só tiveram acesso a alimentos durante a etapa escura do ciclo da luz, fase normal da atividade, o excesso de peso foi prevenido e um ganho de peso menor foi notado, propondo um efeito benéfico ao consumir alimentos na fase exata (ESPÍLIA, *et al.*, 2013).

A dessincronização central e periférica dessa fisiologia circadiana por vias endógenas ou exógenas podem acometer um distúrbio circadiano interno nas funcionalidades das células, onde é chamado de cronorruptura, levando ao surgimento de patologias, que podem acometer vários processos fisiológicos, tais como: a digestão e o metabolismo do trato gastrointestinal (SOUZA, *et al.*, 2019).

A proporção de obesidade foi maior entre as categorias de menor duração entre os que dormem muito, menor nos que dormem normalmente e nos que dormem um pouco mais que o ideal (Figura 3).

Figura 3: Prevalência da obesidade em cada categoria de duração habitual do sono.



Fonte: TEODORESCU, *et al.*, 2013

De acordo com a OMS (2017) faz parte do senso comum a ideia de que dormir oito horas por noite é o ideal, mas isso varia muito, principalmente devido à idade. Para adultos, uma boa noite de sono deve durar de sete a nove horas, enquanto para os idosos, seis horas é o suficiente. (Qual foi a referência?)

O importante é passar pelas cinco fases do sono, que vão do sono mais leve, passando pelo profundo até atingirem a fase REM, que é onde a maior parte dos sonhos ocorre (OMS, 2017).

Além de uma boa alimentação a OMS (2017) recomenda a prática de atividade física regular, pois durante e depois dos exercícios o nosso corpo libera hormônios que favorecem o relaxamento, a disposição e a sensação de bem estar. Tudo isso possibilita um sono melhor e menos fragmentado durante a noite.

Outro cuidado importante é com o ambiente favorável e um bom colchão, por isso o ideal é que o quarto possua pouca ou nenhuma luminosidade, além de ser silencioso. Já o colchão deve ser adequado ao seu corpo e ao seu jeito de dormir para não prejudicar a coluna e fazer com que se acorde com a sensação de corpo cansado (OMS, 2017).

Também relacionado à qualidade do sono e regulação hormonal, o jejum intermitente (JI) abrange uma ampla classe de intervenções que alternam períodos de alimentação e jejum prolongado. As intervenções de JI incluem jejuns periódicos de 24 horas, restrição intermitente de energia (por exemplo, 12 horas alimentado e 12 horas em jejum) e alimentação com restrição de tempo. Em modelos animais, verificou-se que o JI melhora a saúde cardiometabólica, reduzindo a incidência de câncer, retardando o crescimento de tumores, regenerando os órgãos, aumentando a produção de células-tronco e prolongando a vida útil (MATTSON, *et. al.*, 2017).

Em humanos, os dados sobre JI são limitados, mas sugerem que diminui o peso corporal, os níveis de insulina, pressão sanguínea, inflamação e apetite, melhorando, assim, a sensibilidade à insulina e os perfis lipídicos (MATTSON, 2017; HARVIE, 2018; ANTONI, 2018).

Esses benefícios clínicos são causados pela redução dos níveis de insulina, sinalização de insulina melhorada, uma redução no estresse oxidativo, um aumento nas defesas e autofagia (renovação celular); reprogramação de vias e hormônios relacionados ao envelhecimento, como a sirtuína 1 (SIRT1), fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), alvo mecanicista da

rapamicina (mTOR) e insulina fator de crescimento (IGF-1); dentre outros mecanismos (LONGO, 2014; ANTON, 2018).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade está em bastante evidência nos dias atuais e muitas pessoas relatam problemas na duração e na qualidade do sono, onde os dois estão ligados diretamente. Com base nos estudos sobre a relação do sono e a obesidade, a cada cronorruptura que acontece no nosso organismo há uma desregulação do ciclo circadiano e dos relógios periféricos.

Percebeu-se que a desregulação dos hormônios do sono está ligada às pessoas que trabalham no horário noturno, e que mulheres com idade entre 45 a 50 anos são mais propícias às alterações hormonais.

Os trabalhadores noturnos acontecem por conta do *jet lag* do horário de trabalho e novamente as mulheres nessa faixa etária, já se encontram no início da menopausa/ou já estão na menopausa.

A alimentação se encontra como um dos fatores que podem desregular o ciclo circadiano e os relógios periféricos, pois as pessoas que não conseguem dormir bem acabam consumindo alimentos mais calóricos em horários que o organismo está se preparando para o repouso, período onde não há tanto gasto energético, favorecendo o acúmulo de gordura no organismo, levando à obesidade.

Portanto, as alterações metabólicas geradas pela má qualidade do sono e os hábitos alimentares das pessoas, por não apresentarem uma boa regulação dos horários de sono, são fatores desencadeadores do acúmulo de peso na população.

## 7. REFERÊNCIAS

- AIRES. M.M. Ritmos Biológicos. **Fisiologia**. 4º Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, p. 106-109, 2015.
- ALBRECHT U. Timing to Perfection: The Biology of Central and Peripheral Circadian Clocks. **Rev. Neuron**, v. 74, n. 2, p. 246-260, 2012.
- ANDERSON, D. A. & WADDEN, T. A. Tratando o paciente obeso. Sugestões para a prática de atendimento primário. **JAMABrasil**, v. 4, n. 5, p. 3172-3188, 2000.
- ASHER, G; SASSONE-CORSI, P. Time for food: the intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. **Cell**, v. 161, n. 1, p. 84-92, 2015.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70. 2011.
- BARILLO, J. L. M.; BURGER, M.; MACHADO, A. F. Análise da gordura corporal obtida por diferentes tipos de compassos de dobras cutâneas. **Revista Meta Science**, v. 2, n. 3, p. 38-40, 2005.
- BRAY, G. A. Choerent, preventive and management strategies for obesity. **Ciba. Found. Symp**, v. 201, p. 228-346, discussion 246-254, 1996.
- CARVALHO ABR, PIRES NETO CS. Composição corporal através dos métodos de pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.1, n. 1, p.18-23, 1999.
- CHAMORRO, R; FARIAS, R; PEIRANO, P. Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. **Rev. Chil. Nutr**, Santiago, v. 45, n. 3, p. 285-292, sept., 2018.
- CLAUSTRAT B, BRUN J, CHAZOT G. The basic physiology and pathophysiology of melatonin. **Rev. Sleep Med**, v. 9, p. 11-24, 2005.
- COUTINHO WF, BENCHIMOL AK. Obesidade mórbida e afecções associadas. In: Garrido Junior AB, Ferraz EM, Barroso FL, Marchesini JB, Szego T. Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu, p. 13-7, 2006.
- CUPPARI. L. Nutrição em condições clínicas específicas – Obesidade. **Guia de Nutrição: nutrição clínica no adulto**. 2º Edição, São Paulo: Nestor Schor, 2005. p. 149 – 170.

D.M. Arble, J. Bass, A.D. Laposky, M.H. Vitaterna, F.W. Turek. **Circadian timing of food intake contributes to weight gain (Faltou o restante das informações)**

DARDENTE, H.; DARDENTE, H.; CERMAKIAN, N. Molecular Circadian Rhythms in Central and Peripheral Clocks in Mammals. *Chronobiol Int*, v. 24, n. 2, p. 195-213, 2007.

*Endocrinology*, 151 (3) (2010), pp. 1019-1029, [10.1210/en.2009-0864](https://doi.org/10.1210/en.2009-0864)

ESPITIA, OSNAYA, **Cambios en el sistema nerviosos central de ratas jóvenes expuestas a una dieta de cafeteria y a la alteracion del ciclo sueño-vigilia**

FERMÍN. MILAGRO, PURIFICACIÓN GÓMEZ-ABELLÁN, JAVIER CAMPIÓN, J. ALFREDO MARTÍNEZ, JOSE M. ORDOVÁS & MARTA GARAULET (2012) CLOCK, PER2 and BMAL1 DNA Methylation: Association with Obesity and Metabolic Syndrome Characteristics and Monounsaturated Fat Intake, *Chronobiology International*, v.29:9, p.1180-1194

FRANCISCHI, R. P. P., PEREIRA, L. O., FREITAS, C. S., KLOPFER, M., SANTOS, R. C., VIEIRA, P. & LANCHA JÚNIOR, A. H. (2000). Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Revista Nutrição*, 13(1), 17-28.

GARAULET , ORTEGA , RUIZ , REY-LOPEZ , BEGHIN , MANIOS, ET AL. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. *Int J Obes (Lond)*.;v.35(10), p.1308-17., 2011.

Garaulet, M., Gómez-Abellán, P., Albuquerque-Béjar, J. J., Lee, Y. C., Ordovás, J. M., & Scheer, F. A. (2013). Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *International journal of obesity (2005)*, 37(4), 604–611. doi:10.1038/ijo.2012.229.

GARAULET, ORDOVÁS, MADRID **The chronobiology, etiology and pathophysiology of obesity**

GEOFFRIAU M, CLAUSTRAT B, VELDHUIS J. Estimation of frequently sampled nocturnal melatonin production in humans by deconvolution analysis: evidence for episodic or ultradian secretion. *Rev. J Pineal Res.* v.27, p. 139-144, 1999.

GUYTON & HALL. Estados da Atividade Cerebral – Sono, Ondas Cerebrais, Epilepsia, Psicoses. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12ª Edição, Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2011. p. 761-768.

HARVIE; HOWELL, Potential Benefits and Harms of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Amongst Obese, Overweight and Normal Weight Subjects-A Narrative Review of Human and Animal Evidence. *rev.Behav. Sci.* v7, p4. 2017.

HUSSE J, EICHELE G, OSTER H. Synchronization of the mammalian circadian timing system: Light can control peripheral clocks independently of the SCN clock: Alternate routes of entrainment optimize the alignment of the body's circadian clock network with external time. **Rev. BioEssays.** v.37 n.10 p.1119-1128, 2015

International Journal of Obesity (2005), 34 (12) (2010), pp. 1667-1683  
 IRWIN MR, OLMSTEAD R, CARROLL JE. Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: A systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation. **Rev. Biological psychiatry.** v.80, p. 40-52, 2016.

**JUNG, Obesity as a disease, *British Medical Bulletin*, V.53, P. 307–321, 1997**

KRAVITZ, HOWARD M, AND HADINE JOFFE. “Sleep during the perimenopause: a SWAN story.” **rev. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*** vol. 38,3 (2011):

LACK LC, WRIGHT HR. Chronobiology of sleep in humans. **Rev. Cell Mol Life Sci.** v,64, p. 1205-1215, 2007.

MANCINI MC. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Rev. Arq Bras Endocrinol Metab.** V.45 n.6. p.584-606, 2001.

MARQUES, N. MANOSSO, L. PIMENTEL, G. Nutrição clinica funcional. Fototerapia: da digestão ao comportamento alimentar. 1º edição, São Paulo: Centro de Nutrição Funcional, 2019. p. 52 – 65.

MATTSON; LONGO, HARVIE, Impactofintermittentfastingonhealthanddiseaseprocesses. **rev. Ageing Res.** V.39, p. 46–58, 2017.

MENDES, K. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, Dec. 2008.

MENDONÇA CP, ANJOS LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad Saúde Pública.*; v.2 n.3 p.698-709, 2004.

MENSORIO, M. S; JÚNIOR, A. L. C. Obesidade e estratégias de enfrentamento: o quê destaca a literatura? **Psic., Saúde & Doenças** vol.17 no.3. Lisboa dez. 2016

MOTTA DG, PERES MTM, CALÇADA MLM, VIEIRA CM, TASCIA APW, PASSARELLI C. Consumo alimentar de famílias de baixa renda no município de Piracicaba/SP. *Saúde Rev.* V.6. n13. p.63-70, 2004.

NATIONAL CHOLESTEROL PROGRAM EDUCATION (NCEP). Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection,

evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). *JAMA*, v. 285, n. 19, p. 2486-2497, 2001.

Obesity (Silver Spring, Md.), 17 (11) (2009), pp. 2100-2102, [10.1038/oby.2009.264](https://doi.org/10.1038/oby.2009.264)

OLIVEIRA, R et al. Adiponectin levels and sleep deprivation in patients with endocrine metabolic disorders. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 64, n. 12, p. 1122-1128, Dec. 2018.

PASCHOAL, V, BAPTISTELLA, A.,B, SOUZA, N. S. *Nutrição Funcional e sustentabilidade: Alimentando um mundo saudável*. 1º Edição, São Paulo: Valeria Paschoal Editora LTDA, 2017. p, 54 – 66.

ROBIN R. PRESTON E THAD E. WILSON. Unidade II – Capítulo 7 Sistema Nervoso Autônomo, **Fisiologia Ilustrada**. 1º Edição, São Paulo: Arned, 2014. p. 77-90

SALGADO-DELGADO, ANGELES-CASTELLANOS, SADERI, BUIJS, ESCOBAR **Food intake during the normal activity phase prevents obesity and circadian desynchrony in a rat model of night work**

SILVA, S. M. C. S; MURA, J. D. P. Fisiopatologia e regulação funcional da obesidade. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2ª edição, São Paulo: Rocca LTDA, 201. p. 655-674.

SPIEGEL, KNUTSON, LEPROUL TASALI, VAN CAUTER. Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. *Journal of applied physiology* V. 99 p. 2008-2019

STAMPFER, M.J.; MACLURE, K.M.; COLDITZ; G.A.; MENSON, J.E.; WILLETT, W.C. Risk of symptomatic gallstone in women with severe obesity. **Am. J. Clin. Nutr.**, v 55, n. 3, p 652-658, 1992.

STRATMANN M, SCHIBLER U. Properties, Entrainment, and Physiological Functions of Mammalian Peripheral Oscillators. **J Rev. Biol Rhythms** v.21(6) p. 494-506, 2006.

STUART, R. B. *Pense Magro e emagreça*. Rio de Janeiro: Record, 1999.

SWINBURN B, KRAAK V, RUTTER H, VANDEVIJVERE S, LOBSTEIN T, SACKS G, GOMES F, MARSH T, MAGNUSSON R. Strengthening of accountability systems to create healthy food environments and reduce global obesity. **Rev. Lancet** v.385(9986), p.2534-2545, 2015.

TINSLEY;HORNE, Intermittentfastingandcardiovascular disease: Currentevidenceandunresolved questions. **rev. Fut. Cardiol.**, v. 14, p.47–54, 2018

Universidad Nacional Autonoma de Mexico (2013).

WANDERLEY EM, FERREIRA VA. Obesidade: uma perspectiva plural. **Rev. Cien Saude Colet** v.15 n.1, p.185-194, 2010.



WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesidad y sobrepeso. Acessado em 04/04/2019 disponível em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

WEINELAND, S., ARVIDSSON, D., KAKOULIDIS, T., & DAHL, J. Acceptance and commitment therapy for bariatric surgery patients, a pilot RCT. **Rev. Obesity Research & Clinical Practice**, v.6.n.1. p.21-30, 2012.