

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

Curso de Nutrição

Francine Monteiro Moreira

Melissa Mainardi Peretto

**AVALIAÇÃO DA OSCILAÇÃO DE PESO EM UMA POPULAÇÃO EM TRABALHO
DE *HOME-OFFICE* DURANTE O PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS**

São Paulo

2022

Francine Monteiro Moreira

Melissa Mainardi Peretto

**AVALIAÇÃO DA OSCILAÇÃO DE PESO EM UMA POPULAÇÃO EM TRABALHO
DE *HOME-OFFICE* DURANTE O PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo, orientado pela Prof^a Dr^a Beatriz Duarte Palmas Xylaras, como requisito parcial da obtenção do título de Nutricionista.

São Paulo

2022

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecas São Camilo

Moreira, Francine Monteiro

Avaliação da oscilação de peso em uma população em trabalho de home-office durante o período da pandemia do CORONAVÍRUS / NOME Francine Monteiro Moreira, Melissa Mainardi Peretto. -- São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2022.

60 p.

Orientação de Beatriz Duarte Palma Xylaras.

Trabalho de Conclusão de Curso de Nutrição (Graduação), Centro Universitário São Camilo, 2022.

1. Cronobiologia 2. Crononutrição 3. Fases do sono 4. Obesidade 5. Pandemias 6. Ritmo circadiano I. Peretto, Melissa Mainardi II. Xylaras, Beatriz Duarte Palma III. Centro Universitário São Camilo IV. Título

CDD: 616.398

Francine Monteiro Moreira

Melissa Mainardi Peretto

**AVALIAÇÃO DA OSCILAÇÃO DE PESO EM UMA POPULAÇÃO EM TRABALHO
DE *HOME-OFFICE* DURANTE O PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS**

Prof.^a Dr.^a Beatriz Duarte Palmas Xylaras

Prof. examinador

RESUMO

O ciclo circadiano é norteado por um marcapasso central denominado núcleo supraquiasmático (NSC) hipotalâmico. O sono é a principal manifestação do ciclo circadiano e sua alteração como o débito ou privação de sono é considerado extremamente deletério ao organismo, podendo ser porta de entrada para diversas comorbidades, como a obesidade. Segundo o Ministério da Saúde, estima-se que em 2025 aproximadamente 2,3 bilhões de adultos no mundo estejam acima do peso corporal, sendo 700 milhões de pessoas com obesidade. A literatura já aponta os efeitos fisiológicos e metabólicos referentes à cronodisrupção, quando há a privação e/ou restrição de sono, como também a alteração na realização das refeições. A pandemia do COVID-19 com as respectivas medidas de *lockdown* trouxeram à população muito mais do que apenas efeitos socioeconômicos, mas também impactos na saúde mental e física onde a maior parte dos indivíduos, durante o *lockdown*, ganharam peso, tiveram uma redução significativa na qualidade do sono e atrasaram seus respectivos relógios biológicos para se adequarem ao novo cenário. Portanto, estudos relacionados à cronobiologia e seus impactos na saúde vêm ganhando destaque e, com isso, possibilitou estender o seu conhecimento para mais uma área de pesquisa, a crononutrição. Uma área emergente da cronobiologia onde visa correlacionar o surgimento de DCNT como a obesidade. Desta forma, o objetivo deste presente trabalho foi desenvolver uma revisão bibliográfica a fim de correlacionar as alterações relacionadas a ruptura do ciclo sono-vigília e seu impacto no ganho de peso durante o período da Pandemia do Coronavírus em uma população. Como também citar como a crononutrição poderá auxiliar a população estudada. O achado desta pesquisa foi que a disrupção do ciclo circadiano causou aumento de peso nos trabalhadores em *home-office* no período pandêmico. A fase de *lockdown* desencadeou mudanças dos hábitos de vida e, que somados à fatores como o estresse, sedentarismo, alteração no padrão de sono e sobrecarga de trabalho podem ter colaborado para o desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT's) como Hipertensão Arterial (HAS), Diabetes Mellitus (DM), cânceres e obesidade. Logo, pode-se concluir que trabalhadores em *home-office* mudaram o seu padrão de vida habitual havendo a necessidade de recolhimento durante o período da Pandemia do COVID19. Com isso, mudanças no estilo de vida, alteração do padrão do sono, hábitos alimentares inadequados colaboraram para que os indivíduos obtivessem ganho de peso e conseqüentemente a obesidade durante esta fase pandêmica. Isto reforça sobre a importância da cronobiologia e toda a sua particularidade, qualidade do sono e alimentação adequada no desempenho de funções significativas na saúde humana.

Palavras-chaves: cronobiologia; crononutrição; disrupção circadiana fatores do sono; obesidade; ritmo circadiano;

ABSTRACT

The circadian cycle is guided by a central pacemaker called the hypothalamic suprachiasmatic nucleus (SCN). Sleep is the main manifestation of the circadian cycle and its alteration, such as sleep debt or sleep deprivation, are considered extremely harmful to the organism, and may be the gateway to several comorbidities, such as obesity. According to the Ministry of Health, it is estimated that in 2025 approximately 2.3 billion adults worldwide will be overweight, within 700 million people with obesity. The literature already points out the physiological and metabolic effects related to chronodisruption, when there is sleep deprivation and/or restriction, as well as the change in the meal timing. The COVID-19 pandemic with its respective lockdown measures brought to the population much more than just socioeconomic effects, but also impacts on mental and physical health where most individuals, during the lockdown, gained weight, had a significant reduction in sleep quality, and delayed their respective biological clocks to adapt to the new scenario. Therefore, studies related to chronobiology and its impacts on health have been gaining prominence and, with this, it has been possible to extend its knowledge to yet another area of research, the chrononutrition. An emerging area of chronobiology that aims to correlate the emergence of NCDs such as obesity. Thus, the objective of this present work was to develop a literature review in order to correlate the alterations related to the disruption of the sleep-wake cycle and its impact on weight gain during the period of the Coronavirus Pandemic in a population. As well as cite how chrononutrition may assist the population studied. The finding of this research was that circadian cycle disruption caused weight gain in home-office workers during the pandemic period. The lockdown phase triggered changes in lifestyle habits that, added to factors such as stress, sedentary lifestyle, altered sleep patterns, and work overload, may have contributed to the development of Non-Transmissible Chronic Diseases (NCDs) such as Hypertension, Diabetes Mellitus, cancers, and obesity. Therefore, it can be concluded that home-office workers changed their usual life pattern, with the need for withdrawal during the Pandemic period of COVID19. Thus, changes in lifestyle, altered sleep patterns, and inadequate eating habits contributed to individuals gaining weight and consequently obesity during this pandemic phase. This reinforces the importance of chronobiology and all its particularities, sleep quality, and proper diet in the performance of significant functions in human health. Keywords: chrononutrition; circadian rhythm; circadian disruption; obesity; sleep factors; ; chronobiology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Ciclo sono-vigília | 15 |
| Figura 2: Estrutura da glândula pineal localizada no SNC | 16 |
| Figura 3: Características do eletroencefalograma dos estágios de sono-vigília (esquerda) e organização temporal típica do sono noturno saudável em um adulto (direita). | 20 |
| Figura 4: Sistema circadiano nos mamíferos | 27 |
| Figura 5: Padrão cíclico da disrupção da homeostase metabólica em períodos prolongados de isolamento causado pela COVID-19 | 38 |
| Figura 6: Fatores que afetam o ciclo circadiano e desenvolvimento de DCNTs | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|---|
| ABESO | Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica |
| ACTH | Hormônio Adrenocorticotrófico |
| ABS | Associação Brasileira do Sono |
| BMALL | <i>Brain and muscle Arnt-like protein 1</i> |
| CRH | Hormônio liberador de corticotrofina |
| CRY | <i>Cryptochrome</i> |
| CYP7A1 | <i>Cytochrome P450 Family 7 Subfamily A Member 1</i> |
| DCNT | Doença Crônica Não Transmissível |
| DM | Diabetes Mellitus |
| EEG | Eletroencefalograma] |
| GH | <i>Growth Hormone</i> /Hormônio do crescimento |
| GLP-1 | <i>Glucagon-like Peptide-1</i> |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| NQS | Núcleo Supraquiasmático |
| NREM | <i>Non Rapid Eyes Movement</i> |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PA | Pressão Arterial |
| PER | <i>Period</i> |
| REM | <i>Rapid Eyes Movement</i> |
| RHT | Resistência ao hormônio tireoidiano |
| SNC | Sistema Nervoso Central |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 OBJETIVOS..... | 12 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS | 12 |
| 4 DESENVOLVIMENTO | 13 |
| 4.1 CRONOBIOLOGIA | 13 |
| 4.2 A FISIOLOGIA DO CICLO CIRCADIANO | 14 |
| 4.2.1 Glândula pineal e produção de melatonina | 16 |
| 4.3 CRONOTIPOS..... | 17 |
| 5 FISIOLOGIA DO SONO | 18 |
| 5.1 IMPORTÂNCIA DO SONO NA SAÚDE | 21 |
| 5.2 RELÓGIOS BIOLÓGICOS OU ZEITGEIBERS | 22 |
| 5.3 HORMÔNIOS CIRCADIANOS E OBESIDADE | 23 |
| 5.3.1 Cortisol | 23 |
| 5.3.2 Insulina..... | 23 |
| 5.3.3 Glucagon | 24 |
| 5.3.4 Leptina | 24 |
| 5.3.5 Grelina..... | 25 |
| 5.4 RITMO CIRCADIANO E ALIMENTAÇÃO | 25 |
| 6 TRABALHO REMOTO..... | 29 |
| 6.1 PANDEMIA DO CORONA VÍRUS (COVID 19) E MODALIDADE HOME OFFICE..... | 30 |
| 6.1.1 Fatores que favorecem na ruptura ou desregulação do ciclo circadiano em trabalhadores de Home Office e seus impactos na saúde | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2 SONO INSUFICIENTE E SEUS IMPACTOS NA ALIMENTAÇÃO E NO GANHO DE PESO..... | 32 |
| 7 ALTERAÇÕES HORMONAIS E FISIOLÓGICAS NA CRONODISRUÇÃO DURANTE LOCKDOWN..... | 35 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 42 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 43 |

1 INTRODUÇÃO

A cronobiologia é definida como uma ciência que estuda os ritmos biológicos e coordena diversos fenômenos endógenos relacionados às alterações bioquímicas, fisiológicas e comportamentais. (JANSEN, et al.; 2007)

Os ritmos biológicos são conduzidos por um sistema de cronometragem com periodicidades diversas. O ritmo mais estudado é descrito como circadiano, com período de aproximadamente 24 horas. Logo, a função do ritmo circadiano é manter a homeostase do organismo humano de modo a obter respostas adaptáveis ao ambiente inserido. (LI, et al.; 2020)

O ciclo circadiano é norteado por um marcapasso central denominado núcleo supraquiasmático (NSC) hipotalâmico, uma estrutura localizada no Sistema Nervoso Central (SNC) e atua como mediador entre os estímulos do ambiente externo e a resposta dos relógios periféricos através de hormônios e/ou conexões neuronais. Com isso, é capaz de influenciar os ritmos relacionados ao ciclo de sono/vigília, controle de temperatura, liberação hormonal como a melatonina, cortisol, glucagon, entre outros. A regulação dessas substâncias é feita por meio deste ciclo circadiano, desempenhando importante papel na regulação de todos esse processo homeostático. (LI et al.,2020; OIKE; OISHI; KOBORI, 2014)

Durante o ciclo circadiano, hormônios são secretados com picos de ação e diminuição em determinados horários do dia. Eles atuam em período diurnos, noturnos e em cenários de estímulos secretórios para outros, obtendo um efeito sinérgico entre si durante um determinado período. (LI et al.,2020)

Para a melhor compreensão sobre o funcionamento do ciclo circadiano, o sono é o fator primordial que deve ser discutido. As suas funções essenciais de reparação e consolidação da memória já são amplamente estudadas. Logo, o sono é um processo fisiológico, orquestrado e complexo durante o qual ocorrem diversas sinalizações e respostas no organismo. (MAGALHÃES; MATARUNA, 2007)

Carley e Farabi (2016) discutem que as fases do sono são cíclicas e as repetições deste ciclo formam o ato de dormir. Com isso, este processo é

caracterizado por algumas fases, das quais: o sono REM (*“Rapid Eyes Movement”* - movimentos rápidos dos olhos) e Sono NREM (*“Non-Rapid Eyes Movement”* – Sono Não REM), sendo esta distinguida em três estágios essenciais que serão abordados com mais detalhes no desenvolvimento do estudo.

O débito ou privação de sono é considerado extremamente deletério ao organismo, inclusive a curto prazo, impactando negativamente na homeostase do organismo de um indivíduo, podendo ser porta de entrada para diversas comorbidades. E para compreender o comportamento do indivíduo diante do ciclo circadiano e definir as suas preferências a um determinado período do dia, é necessário identificar a predisposição por meio dos cronotipos. (MUSCOGIURI, et al.; 2020)

Pode-se chamar de cronotipo, as atitudes de um indivíduo frente a preferência circadiana em termos comportamentais e ritmos biológicos em relação ao ciclo claro-escuro. Esta é uma característica particular de cada ser humano com três categorias diferentes de cronotipos: matutinos, vespertinos e intermediários.

O cronotipo matutino é caracterizado pela preferência de acordar cedo e executar suas atividades físicas e mentais com maior empenho no início do dia. Por outro lado, o cronotipo vespertino possui a preferência de despertar em um período mais tarde e mantendo seu pico de atividades no final da tarde ou à noite. (MUSCOGIURI, et al.; 2020). Por último, o tipo intermediário é o mais comumente encontrado na população e é definido como flexível, onde os indivíduos a ele identificados se adaptam aos horários determinados pelas rotinas diárias. (ALAM, 2008; ANTICO, 2010)

A ruptura do ciclo circadiano é capaz de implicar no mau funcionamento dos hormônios que por ele são guiados. Dentre diversos impactos que poderá acarretar ao organismo, destaca-se o mau funcionamento dos hormônios reguladores e até o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como a obesidade. Logo, a compreensão entre estas relações é de extrema importância para auxiliar o indivíduo no seu tratamento relacionado a esta temática. (MINGUEZ; GOMÉZ-ABELLAN; GARAULET, 2016)

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é definida pelo excesso de gordura corporal, em quantidades que acarretam prejuízos à saúde ao ser humano (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE). Estima-se que em 2025 aproximadamente 2,3 bilhões de adultos no mundo estejam acima do peso corporal, sendo 700 milhões de pessoas com obesidade apresentando um índice de massa corpórea (IMC) acima de 30kg/m² (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE).

De acordo com a Pesquisa de Vigilância de Fatores e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) houve um aumento da obesidade 72% nos últimos treze anos, saindo de 11,8% em 2006 para 20,3% no ano de 2019. Sua incidência é semelhante entre homens e mulheres e com o aumento da escolaridade, este fator diminui consideravelmente. (VIGITEL, 2019)

Em março de 2020, o mundo enfrentou a disseminação descontrolada do Vírus SARS-Cov-2. Neste mesmo mês, a OMS declarou estado de emergência para a doença do Coronavírus (SARS-CoV-2) e logo, os governos começaram a instituir uma medida de distanciamento social por meio do *lockdown*, na tentativa de conter o contágio da doença. (BRUNO et al., 2022)

O *lockdown* não é, no entanto, algo sem custo, risco ou danos. Os *lockdowns* impostos durante a pandemia, de acordo com Bai et al. (2020), tiveram efeitos econômicos, sociais e emocionais prejudiciais para a população.

Neste contexto, diversos estudos foram realizados a fim de demonstrar as mudanças de rotina na vida da população e estabelecer uma correlação entre os *lockdowns*, a disrupção do ciclo circadiano e possível ganho de peso, em diversos países como Itália, China, França, Grécia, entre outros.

Diante deste cenário, os estudos relacionados à cronobiologia e seus impactos na saúde e na doença vem ganhando destaque e, com isso, possibilitou estender o seu conhecimento para mais uma área de pesquisa, a crononutrição. Ela é caracterizada como uma disciplina emergente no meio científico, mas que possui uma contribuição expressiva em relação a cronobiologia, nutrição e saúde de um indivíduo. Logo, ela é capaz auxiliar na prevenção e promoção da saúde como no auxílio no tratamento proposto ao paciente. (RUDDICK-COLLINS, et al; 2018)

2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é correlacionar as alterações relacionadas a ruptura do ciclo sono-vigília e seu impacto no ganho de peso durante o período da Pandemia do Coronavírus.

Como objetivo específico, demonstrar de que forma a crononutrição poderá auxiliar a população estudada, tanto de forma preventiva como de tratamento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é uma revisão bibliográfica, a qual compila os dados pertinentes da literatura sobre cronobiologia, mais especificamente sobre a disruptura do ritmo circadiano e o impacto no organismo humano. Logo, foi realizado uma ampla análise de artigos publicados nas bases de dados *Scielo*, PubMed e Google Scholar. Para as obras literárias utilizadas, foram obtidas por meio do sistema Integrado de Bibliotecas Padre Inocente Radizanni do Centro Universitário São Camilo. Foram Considerados publicações de 1980 e 2022 nos idiomas inglês e português.

As palavras-chaves pesquisadas foram: Ritmo circadiano; fatores do sono; *obesity*; disruptura circadiana; cronobiologia; crononutrição; *Short sleep duration*.

Para a seleção dos materiais, houve a realização em quatro etapas: A) Identificação de produções científicas por meio de termos já pré-estabelecidos; b) Exclusão de artigos com experimentos em animais ou artigos científicos onde crianças foram inclusas; C) Seleção das publicações na etapa anterior por meio da leitura do título e resumo; D) Leitura na íntegra dos artigos selecionados; E) Análise crítica dos achados descritos. Os artigos científicos que se encaixaram nessas etapas constituíram a revisão de literatura deste estudo.

Foram encontrados, no total, noventa artigos para a realização do presente trabalho. Destes, vinte foram referentes às pesquisas realizadas em países distintos, de acordo com a seleção proposta pelas autoras, para elucidar a avaliação do ganho de peso durante o *lockdown* da pandemia do Coronavírus.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 CRONOBIOLOGIA

A cronobiologia é uma ciência estudada há anos e que tem como seu grande objeto de estudo os ritmos biológicos dos seres vivos. São classificados como eventos fisiológicos com repetições periódicas gerados dentro do organismo humano e estuda os eventos rítmicos que acontecem no ambiente. Logo, apresenta uma relação entre os seres vivos e o ambiente que nele está inserido (PINTO; MURICI; TRETO, 2020).

As características geofísicas da Terra estendem-se aos seus ritmos, tais como as estações do ano, noite e dia, fases da lua, por exemplo. Portanto, durante o processo de evolução do ser humano, houve a capacidade em adaptar-se a estas propriedades rítmicas e temporais a fim de acompanhar estes eventos. (PINTO; MURICI; TRETO, 2020)

Pode-se dizer que ritmos biológicos são atividades biológicas e funções que possuem repetições em ciclo e geralmente são sincronizadas com a natureza com influência no indivíduo. Sua subdivisão é caracterizada em: a) ritmos infradianos, que podem ser definidos como os que ocorrem em períodos superiores a 28 horas, como o ciclo menstrual; b) os ultradianos, onde ocorrem em períodos inferiores a 24 horas, como a frequência cardíaca c) circaceptano, definido como os ritmos que ocorrem em períodos de alguns dias a uma semana, como a temperatura basal durante o ciclo de ovulação; d) circadiano, ciclos que compreendem um período de aproximadamente 24 horas entre sono-vigília. (PINTO; MURICI; TRETO, 2020)

O termo circadiano, tema do nosso estudo, advém do latim *circa diem* e significa “*circa*: cerca *diem*: dia, ou seja, cerca de um dia”. Porém, os ritmos biológicos podem variar, não sendo exatamente de 24 horas. Os seres vivos possuem sistemas endógenos de cronometragem chamados “relógios” circadianos, que possibilitam antecipar futuros eventos com o objetivo de otimizar o tempo dos

aspectos comportamentais, metabolismo e fisiológicos diante das mudanças ambientais. (KARATSOREOS; SILVER, 2017)

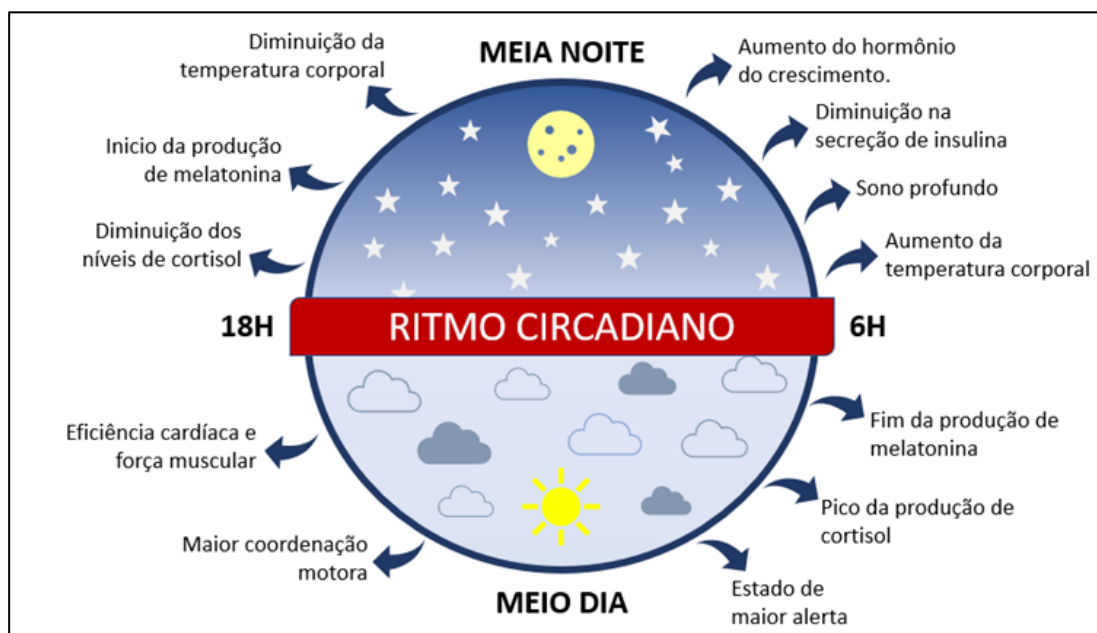
O organismo desempenha funções únicas e tem a necessidade de encontrar seu ritmo próprio para obter uma sinergia entre as demais células a fim exercer toda a particularidade deste fenômeno da fisiologia humana. (KARATSOREOS; SILVER, 2017)

Embora haja correlação com as mudanças que acontecem diariamente ocasionadas pelo movimento de rotação da terra em torno do próprio eixo, os ritmos circadianos não dependem de sinais de tempo do ambiente pois são organizados endogenamente. Mesmo se no cenário de retirada de pistas do tempo como em cavernas ou no espaço, os ritmos circadianos permanecem com o período de 24 horas. Portanto, sabe-se que os conhecimentos dos mecanismos do relógio circadiano a nível celular, é um fator determinante no que tange o impacto deste sistema na saúde, disfunções fisiológicas e desenvolvimento de doenças . (KARATSOREOS; SILVER, 2017)

4.2 A FISILOGIA DO CICLO CIRCADIANO

O ciclo circadiano é norteado por um marcapasso central denominado núcleo supraquiasmático (NSC) hipotalâmico. É uma estrutura localizada no Sistema Nervoso Central (SNC) e atua como o mediador entre os estímulos do ambiente externo e a resposta dos relógios periféricos através de hormônios e/ou conexões neuronais. O ciclo diário de luz e escuridão é o sinal dominante usado por organismos, incluindo humanos, para sincronizar seus relógios biológicos com o meio ambiente, exercendo influência nos ritmos relacionados ao ciclo de sono/vigília, controle de temperatura, liberação hormonal como a melatonina, cortisol, glucagon, entre outros. A regulação dessas substâncias é feita por meio deste ciclo, onde desempenha um importante papel na sincronização de todos esses processos a fim de garantir a homeostase do organismo (LI et al.,2020; OIKE; OISHI; KOBORI,2014).

Figura 1: Ciclo sono-vigília



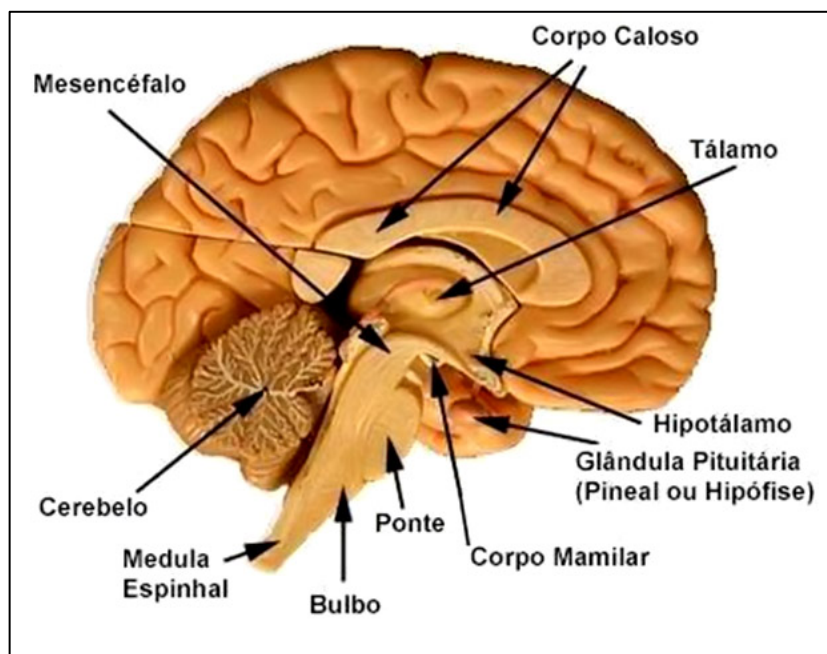
Fonte: Pet Química. Disponível em: < <http://www.petquimica.ufc.br/o-ritmo-circadiano-o-conhecimento-que-pode-salvar-vidas/>>

Dentre os hormônios citados, o hormônio melatonina (indolamina) é o que atua como importante mediador deste processo do ciclo sono-vigília. Sua concentração sérica advém da produção da glândula pineal e sua liberação acontece durante o período noturno, em ambiente escuro, sendo totalmente inibida com a presença de luz ou claridade. Por possuir esta função particular, ela age como sinalizador do fotoperíodo para o ambiente interno, e, auxilia no controle de diversos processos fisiológicos como os processos reprodutivos, digestivos, sinalização insulínica, sono e vigília e na manutenção do balanço energético do indivíduo . (KASECKER; NUNES, 2017)

4.2.1 Glândula pineal e produção de melatonina

A glândula pineal dos seres humanos é uma estrutura endócrina com o formato de uma pinha (significado do seu nome), fica localizada dentro do sistema nervoso central (SNC) no epitélamo, ou seja, na parte superior e posterior do diencéfalo, alojada sobre o mesencéfalo, logo abaixo do corpo caloso, posteriormente aos dois tálamos. (BUMB *et al.*, 2016)

Figura 2: Estrutura da glândula pineal localizada no SNC



Fonte: Disponível em <<https://www.sanarmed.com/hipofise-e-hipotalamo>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

A pineal dos seres humanos atua no sistema fotoneuroendócrino, que permite que esses indivíduos compreendam a ritmicidade temporal. Dentre suas funções desempenhadas, ela sintetiza o hormônio melatonina com o objetivo de estabelecer o sincronismo do organismo do indivíduo e os ciclos da natureza sendo ela, o principal marcador do ritmo circadiano dos seres vivos (BUMB *et al.*, 2016).

A glândula realiza um importante papel de transdução do estímulo luminoso onde há, por meio da informação luminosa, a secreção hormonal da melatonina. Após este processo, ela atuará em órgãos-alvo como o NSQ do hipotálamo e hipófise, emitindo assim, sinais neurais ou hormonais que sincronizam o comportamento. (BUMB *et al.*, 2016)

4.3 CRONOTIPOS

Diversos processos fisiológicos, incluindo comportamentos complexos e a expressão gênica, estão sob o controle do "relógio" circadiano, por exemplo, o sono (objeto desta pesquisa) e desempenho. As características circadianas são influenciadas por alelos de genes particulares, assim como outros traços genéticos. (YOUNG; KAY, 2001)

Quando se trata de variações intra-individuais no ritmo das funções corporais, os indivíduos que começam ativos mais cedo no dia em comparação com aqueles que o fazem mais tarde, exibem ainda diferentes padrões interindividuais. É importante avaliar esta característica, comumente conhecida como cronotipo matutino ou noturno, respectivamente, em como ela afeta a forma como as pessoas responderão a rotinas externas. Os indivíduos diferem em seus horários preferidos para dormir e se envolver em atividades com base em seus ritmos circadianos inatos. Para tanto, isto é nomeado "cronotipo". (MONTARULI, *et al.*; 2021)

Para a identificação do cronotipo, alguns questionários podem ser aplicados a fim de identificar qual se adequa ao indivíduo. As perguntas formuladas são subjetivas, ou seja, descrevem hábitos pessoais ou a relação com outros indivíduos, por exemplo "eu acordo mais cedo que outras pessoas", podendo levar à interpretação dúbia das respostas. (ROENNENBERG; WIRZ-JUSTICE; MERROW, 2003)

Existem três cronotipos distintos: Matutinos e Vespertinos, que são classificados ainda como extremos ou moderados, e os tipos Intermediários são os que caracterizam a grande maioria dos indivíduos e são os quais não possuem uma

forte preferência circadiana, ou seja, se adaptam à rotina independente de horário . (MONTARULI et al., 2021)

A melatonina atua diferentemente nos tipos matutinos e vespertinos. A glândula pineal segrega o hormônio melatonina, cuja produção rítmica tem um impacto sobre a fisiologia e o comportamento. O indicador mais forte de quando o sono vai começar é o hormônio da pineal. Ao causar uma queda na temperatura central devido às ações vasodilatadoras, ele funciona como um sincronizador endógeno do ritmo e estimula o sono. (MONTARULI et al., 2021)

O horário dos ciclos de sono-vigília e da ativação física e mental durante o período de 24 horas varia entre os diferentes cronotipos. Enquanto os tipos vespertinos se levantam e dormem mais tarde, também funcionam no seu melhor durante a segunda metade do dia, os tipos matutinos vão para a cama e se levantam cedo, atingindo seu desempenho mental e físico ótimo logo na primeira parte do dia. Além disso, o cronotipo pode afetar a visão, modo de vida, capacidade cognitiva, habilidade física e características de personalidade de um indivíduo. Foi declarado que os tipos matutinos são mais conscientes, amigáveis e orientados a seus objetivos. Os tipos vespertinos, por outro lado, têm se mostrado um pouco mais extrovertidos, têm tendências neuróticas e são mais suscetíveis a distúrbios mentais ou psiquiátricos, de humor, personalidade e alimentação (MONTARULI et al., 2021).

5 FISILOGIA DO SONO

O ato de dormir é caracterizado por algumas etapas denominadas fases. São cíclicas e fazem parte do ritmo circadiano de um indivíduo. Primeiramente, entende-se que o sono possui dois "tipos": o sono REM (*"Rapid Eyes Movement"* - movimentos rápidos dos olhos) e o sono NREM (*"Non-rapid Eyes Movement"* – Sono Não REM), sendo este distinguido em três estágios (ou fases) essenciais, a saber:

(a) N1, é o estágio inicial do sono, onde há a transição da vigília para o sono e uma perda do ritmo alfa e presença de ondas teta, com uma frequência de 4-7 Hz.

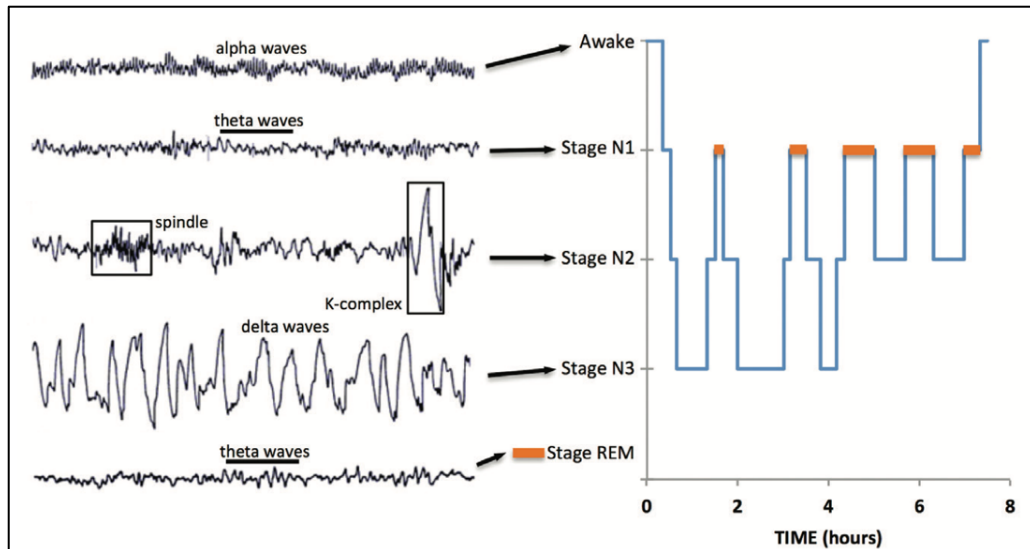
(b) N2, é marcado pela expressão de fusos (oscilação de ondas tipo *burst* na faixa de 11 a 16 Hz com uma duração total $\geq 0,5$ segundos) e complexos K (ondas

bifásicas bem definidas que duram $\geq 0,5$ segundos e geralmente máximas sobre o córtex frontal). Resumidamente, ainda é um sono superficial, mas atua como um estágio de transição para sono profundo.

(c) N3, conhecida como fase do sono NREM profundo, nela foram fundidas as fases conhecidas antigamente como 3 e 4. Está associado a ondas grandes ($\geq 75 \mu\text{V}$) e lentas (0,5–3 Hz) conhecidas como ondas delta. Nela, acontece a secreção do hormônio do crescimento e uma atividade parassimpática mais acentuada e, portanto, a atividade do músculo esquelético possui uma amplitude que decresce progressivamente com as transições da vigília para o sono N1, N2 e N3. (CARLEY; FARABI, 2016)

(d) Sono REM: é o sono profundo associado com consolidação da memória e aspectos cognitivos. É o mais frequentemente prejudicado em condições de privação de sono, ou seja, a restrição de sono geralmente ocorre na segunda metade do sono, ocasionando impactos físicos e cognitivos. Esta fase está associada com atonia muscular e com ondas teta agudas (chamadas ondas dente de serra). Também é caracterizada pela recuperação de funções do Sistema Nervoso Central e ao aumento da secreção de testosterona. (CARLEY; FARABI, 2016)

Figura 3: Características do eletroencefalograma dos estágios de sono-vigília (esquerda) e organização temporal típica do sono noturno saudável em um adulto (direita).



Fonte: CARLEY; FARABI, 2016.

A figura 3 destaca a estrutura temporal do processo do sono. O processo do sono é cíclico, onde logo na primeira hora após adormecer passamos rapidamente para o estágio profundo N3. Então ocorrem intercalações a cada 60 a 90 minutos entre os processos de ondas REM e NREM durante toda a noite. A fase N3 tem maior predomínio na primeira metade da noite de sono e a maior parte do sono REM ocorre na segunda metade. (CARLEY; FARABI, 2016)

O EEG (eletroencefalograma) se tornou um exame muito utilizado por permitir a diferenciação entre níveis de alerta e sono NREM através de frequências características. É um estudo da atividade cerebral onde coleta-se os registros enquanto o paciente dorme com o objetivo de identificar algum distúrbio do sono, sendo um importante exame para auxiliar no diagnóstico clínico (CARLEY; FARABI, 2016).

5.1 IMPORTÂNCIA DO SONO NA SAÚDE

O sono possui um importante papel no que tange ao bem-estar e saúde do indivíduo, e pode ocupar um terço da vida do ser humano. No entanto, quando há desregulação deste fator, o impacto ocorre diretamente nas funções fisiológicas e assim, auxilia no aparecimento e desenvolvimento de doenças metabólicas como a obesidade. (DIJK; LANDOLT, 2019)

O sono é compreendido como a suspensão, mesmo que temporária, da consciência. Logo, possibilita a recuperação do funcionamento do corpo durante as atividades do dia, em estado de vigília, garantindo assim, o restabelecimento das funções para continuar quando iniciar este ciclo de sono- vigília. (DIJK; LANDOLT, 2019; TRONIKOV; WATSON; NAWAZ, 2018)

Entretanto, distúrbios do sono já instalados, podem desencadear diversas comorbidades e contribuir para a mortalidade do indivíduo se não tratadas adequadamente. (KARATSOREOS; SILVER, 2017)

É comum indivíduos possuírem queixas de dificuldade em dormir no período noturno, tanto quanto à qualidade como à duração do sono. Uma hipótese é a de que isto tem correlação com ansiedade, fadiga, depressão, alimentação inadequada e estresse, corroborado pelo que foi encontrado em um estudo de meta-análise, sobre a qualidade do sono, onde 15% a 35% dos adultos possuem interrupções regulares do sono noturno, bem como também a duração insuficiente . (MOLLAYEVA et.al.; 2016)

O quadro crônico de sono insuficiente está correlacionado ao ganho de peso e obesidade, provado em um estudo que evidenciou que apenas cinco dias de sono sem qualidade desencadeou o retardo na fase circadiana do hormônio melatonina. Com isso, houve aumento das necessidades energéticas e da ingesta alimentar. Essas alterações dos hormônios da fome e saciedade, seriam adaptações fisiológicas que ocorrem no organismo com o intuito de fornecer energia para sustentar a vigília, contribuindo assim para o sobrepeso e obesidade de um indivíduo. (MARKWALD et.al.; 2016)

5.2 RELÓGIOS BIOLÓGICOS OU ZEITGEIBERS

Os *zeitgebers* advêm do alemão *zeit* = tempo e *geber* = doar. São sincronizadores capazes de regular um ciclo do relógio biológico. Estes relógios apresentam estrutura importante chamada de Oscilador e está localizada no Núcleo supraquiasmático (NQS) hipotalâmico do Sistema Nervoso Central (SNC). Atua como o mediador entre os estímulos do ambiente externo e a resposta dos relógios periféricos através de hormônios e/ou conexões neuronais. Com isso, é capaz de influenciar os ritmos relacionados ao ciclo de sono/vigília por exemplo. (LI et al., 2020; OIKE; OISHI; KOBORI, 2014 e PINTO; MURICI; TRETO, 2020)

Embora o sinal primário ambiental seja a luz (PITTENDRIGH, 1964), sinais não-fóticos como a ingestão alimentar e o exercício físico também afetam os ritmos circadianos. (MISTLBERGER; SKENE, 2004;)

Alguns estudos em humanos apoiam a importância da exposição alimentar como *zeitgeber*. (STOKKAN; YAMAZAKI et al., 2001; WEHRENS; CHRISTOU et al., 2017)

Estudos demonstram ainda, que o horário em que se realiza as refeições teve um impacto sobre a tolerância à glicose, bem como de outros fatores relacionados ao ciclo circadiano, como temperatura e cortisol (BANDIN; SCHEER et al., 2015). Outros, também apóiam a ideia de que o exercício serve como um *zeitgeber*, promovendo impactos fisiológicos distintos dependendo de quando ocorre. A título de exemplo, a fase ascendente da melatonina plasmática revelou que o exercício físico, quando realizado à noite, mas não pela manhã, atrasou o ritmo circadiano em cerca de uma hora (QUANTE, MIRJA et al., 2019).

5.3 HORMÔNIOS CIRCADIANOS E OBESIDADE

5.3.1 Cortisol

O hormônio cortisol é um glicocorticoide secretado pelo córtex adrenal, sintetizado a partir do colesterol. Sua liberação é controlada pela via hipotálamo-hipófise, onde depende da ativação do CRH (hormônio liberador de corticotrofina) para então liberação do ACTH (corticotrofina) e posterior secreção do cortisol. Ele atua como sinal de retroalimentação negativa inibindo o ACTH e o CRH (SILVERTHON, 2017).

Este importante hormônio possui algumas funções, segundo Silverthon, que envolvem a promoção de gliconeogênese no fígado, degradação de proteínas do músculo esquelético para gliconeogênese, degradação de lipídeos para gerar energia, supressão do sistema imune e proteção contra hipoglicemia.

É regulado pelo ciclo circadiano, tendo um forte ritmo diurno com picos pela manhã e diminuindo durante a noite. Além disso, também sofre alterações com o estresse, onde em momentos que o mesmo ocorre, tanto adrenalina quanto o cortisol circulante aumentam (SILVERTHON, 2017).

5.3.2 Insulina

Hormônio peptídeo típico que diminui a concentração de glicose no sangue e age favorecendo anabolismo. Para que sua ação ocorra necessita de um receptor de membrana nas células. Sua secreção é influenciada por fatores diversos como: concentração aumentada de glicose (geralmente maior que 100mg/dL) e de aminoácidos após refeições, secreção de peptídeo insulínico dependente de insulina anterior à alimentação (este hormônio é levado às células beta pancreáticas antes da primeira molécula de glicose ser absorvida, liberando insulina antecipadamente e impedindo que ocorra pico de glicose), atividade parassimpática

também promove sua liberação e atividade simpática a inibe e a secreção de GLP-1 (peptídeo semelhante ao glucagon) estimula liberação da insulina. (SILVERTHON, 2017)

Segundo estudos realizados por Crosby *et al* (2019), demonstraram que tanto a insulina quanto GLP-1 determinam a fase e a amplitude do ritmo circadiano ao passo que aumentam a síntese gênica de PER (proteína *PERIOD* que regula ciclo circadiano central).

5.3.3 Glucagon

Assim como a insulina, o glucagon é um hormônio peptídeo secretado pelas células alfa-pancreáticas a fim de prevenir a hipoglicemia e, portanto, a diminuição da concentração da glicose é seu estímulo primário de secreção. Um outro fator seria a concentração plasmática de aminoácidos, que evitaria uma situação de hipoglicemia quando o indivíduo realiza uma refeição de pura proteína. Ademais, pode-se dizer que o glucagon é o hormônio predominante no estado de jejum . (SILVERTHON, 2017)

Há ainda uma forte relação entre insulina e glucagon e é a razão entre eles que determina a direção do metabolismo. Dentre suas funções, destaca-se o estímulo à glicogenólise e gliconeogênese e tem, portanto, o fígado como seu tecido-alvo. (SILVERTHON, 2017)

O glucagon também é controlado pelo ritmo circadiano e a melatonina influencia na sua secreção (BAILEY; UDOH; YOUNG, 2014).

5.3.4 Leptina

É um hormônio secretado pelos adipócitos que age como um sinal de retroalimentação negativa entre o tecido adiposo e o encéfalo. É amplamente

conhecido por sua função na saciedade, reduzindo o consumo alimentar à medida que o tecido adiposo aumenta. A leptina também age inibindo o NPY, um neuropeptídeo que age aumentando a ingestão alimentar e, portanto, é classificado como um peptídeo anorexígeno (SILVERTHON, 2017).

Seu funcionamento é regulado pelo ritmo circadiano com seu pico durante a noite, às 2 a.m. (GARAULET; GÓMEZ-ABELLÁN, 2017).

5.3.5 Grelina

A grelina, assim como a leptina, é um peptídeo-chave regulador da ingestão alimentar. Porém, é secretado pelo estômago durante os períodos de jejum e sua ação é antagônica à da leptina, ou seja, a grelina atua aumentando a fome. Por esse motivo, é conhecida como o hormônio da fome e classificado como orexígeno. Ademais, também promove a liberação do hormônio do crescimento. (SILVERTHON, 2017)

Para exercer sua função estimuladora de apetite a grelina precisa circular em sua forma ativa, ou seja, precisa ser adicionada de um radical acila. Mas mesmo em sua forma não acilada, desempenha funções não endócrinas como por exemplo, efeito cardioprotetor. (QIAN *et al*, 2018)

Sua liberação está relacionada tanto com o ciclo sono-vigília quanto com ciclo alimentação-jejum, onde seus níveis estão maiores em situação de jejum e durante o sono, enquanto que sua liberação é diminuída quando o indivíduo está alimentado. (QIAN *et al*, 2018)

5.4 RITMO CIRCADIANO E ALIMENTAÇÃO

A teoria de que os alimentos poderiam servir como *zeitgeber* vem da descoberta do fenômeno do comportamento antecipatório do alimento em um estudo

de 1922 realizado com ratos com acesso restrito ao tempo aos alimentação. A ideia de que um *zeitgeber* circadiano alimentando diferentes animais tem sido discutida desde então em muitos estudos originais de pesquisa e artigos de revisão. Embora seja óbvio que os ciclos na disponibilidade de alimentos têm um impacto significativo na estrutura circadiana em muitos animais, a busca de um oscilador ou rede específica de alimentação ainda não foi bem-sucedida. (LEWIS et al., 2020)

Apesar de ser mencionado frequentemente na literatura sobre o horário das refeições e composição servindo como *zeitgeber* para o relógio circadiano humano, ainda há poucos estudos humanos nesta área. (LEWIS et al., 2020)

Uma resposta cardiometabólica e metabólica positiva aprimorada é vista em estudos laboratoriais experimentais quando mais energia é ingerida no início do dia, em comparação com mais tarde no dia. Alguns estudos corroboram com isso, mostrando que a resposta da insulina e glicose pós prandial é muito maior e a termogênese menor quando a refeição mais pesada é realizada à noite (BO, et al ., 2015; MORRIS, et al., 2015; BANDÍN, et al., 2015).

Estes ganhos podem ser relacionados com um maior envolvimento do sistema circadiano temporal, que por sua vez, melhora a sincronização dos ciclos biológicos e comportamentais circadianos (BO, et al 2015; MORRIS, et al., 2015; BANDÍN, et al., 2015).

Uma área da cronobiologia que atualmente está recebendo muita atenção é a relação com desenvolvimento da obesidade. A disfunção do relógio biológico circadiano tem sido relacionada à uma série de DCNTs (LI, et al., 2020).

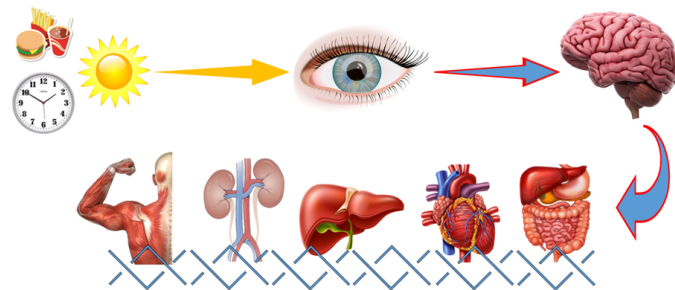
A obesidade, que é caracterizada por um acúmulo anormal de tecido adiposo branco, é tipicamente atribuída ao excesso nutricional, a uma dieta pobre, à falta de exercício e à resistência à insulina a longo prazo. O seu desenvolvimento é acelerado por distúrbios circadianos, que podem ser causados por fatores genéticos ou ambientais, tais como exposição noturna à luz, problemas de sono, atraso no *jetlag* social, e lanche tardio. (LI, et al., 2020)

Li (2020) cita alguns desses fatores, sendo os genéticos, deficiência nos genes *Bmal1*, *Clock*, *PER* e *CRY*, que podem causar intolerância à glicose, menor secreção de insulina e alterações no metabolismo lipídico. Já os fatores ambientais,

como por exemplo, a exposição à luz artificial à noite onde contribui para o desequilíbrio metabólico lipídico e distúrbios circadianos. A obesidade e o aumento dos índices de massa corporal (IMCs) estão correlacionados com a ingestão noturna regular de *snacks*. Ademais, o hábito de dormir menos de 6 a 7 horas todas as noites está ligado a níveis mais baixos de leptina, resistência à insulina, tolerância reduzida à glicose e comer em excesso. O questionário do “Cronotipo de Munique” revela que aqueles que exibem *jetlag* social e distúrbios de ritmo têm IMCs médios mais altos e mais massa gorda.

Assim, os resultados até agora coletados em inúmeros estudos sugerem que a disrupção genética e/ou ambiental do relógio circadiano perturba a interação entre o relógio circadiano e o metabolismo lipídico, aumentando o risco de obesidade, conforme corroborado em estudo realizado por Fatima e Rana (2020) em que destacam que os níveis reduzidos de melatonina levam a resistência insulínica e intolerância à glicose.

Figura 4: Sistema circadiano nos mamíferos



Fonte: Adaptada de Kondratova & Kondratov, 2012.

A figura 4 demonstra os componentes do sistema circadiano nos mamíferos, onde as alterações na luz devido ao ciclo de dia/noite são detetadas diretamente pela retina. A informação de luz é transmitida para o núcleo supraquiasmático (SCN) no hipotálamo anterior pelo trato retinohipotalâmico (RHT). O SCN funciona como um oscilador circadiano onde a ritmicidade circadiana é gerada. Esta é convertida em sinais emitidos que controlam o comportamento, a fisiologia e o metabolismo dos organismos. (KWON et al., 2011)

5.4.1 Obesidade no Brasil

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), obesidade é caracterizada como um agravo de natureza multifatorial decorrente do balanço energético positivo onde favorece o acúmulo de gordura. É uma patologia crônica que aumenta a susceptibilidade do indivíduo para contrair outras a partir dela. A mesma entidade cita que os indicadores de indivíduos acima do peso irão aumentar significativamente nos próximos anos.

De acordo com a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO), a população teve uma transição nutricional importante nas últimas décadas. Ou seja, houve uma diminuição exponencial da desnutrição e aumento do excesso de peso em todas as idades e classes sociais. Conforme os dados expostos pela Pesquisa Nacional de Saúde (2019) a proporção da população adulta era de 43,3% e passou para 61,7% com relação ao ganho de peso e obesidade, o que torna muito preocupante quando se trata de saúde e qualidade de vida de um indivíduo.

Para classificar um indivíduo com excesso de peso e obesidade, aplica-se o instrumento antropométrico do Índice de Massa Corporal (IMC), onde há relação entre o peso e altura do indivíduo avaliado. Com isso, são classificados com excesso de peso indivíduos igual ou acima de 25kg/m² e obesos com o IMC acima ou igual a 30kg/m².

Conforme a OMS, a obesidade é um grave problema de saúde e estima-se que em 2025, 700 milhões de indivíduos estarão obesos. A inserção do indivíduo à modernidade do estilo de vida pode ser um importante fator na contribuição da obesidade quando o assunto são os danos relacionados a exposição excessiva de luz à noite, pelos turnos de trabalhos (*shift works*), distúrbios ou privação do sono, estresse da rotina, alimentação inadequada, sedentarismo, dentre outros estilos de vida envolvidos. (BENOLIEL et.al.; 2021)

Conforme citado, a obesidade é uma porta de entrada para diversas doenças como a HAS, doenças cardíacas, Diabetes tipo II, problemas gastrointestinais possibilitando ao surgimento de tumores, artroses, cansaço, asma,

apneia do sono, dentre outras patologias associadas. Contudo, é de suma importância optar em múltiplas estratégias em saúde e em longo prazo a fim de reestabelecer a saúde do ser humano. (BUTLAND et al, 2007)

6 TRABALHO REMOTO

O trabalho de *home office* é entendido como modelo de trabalho flexível, conhecido na Europa como *smart working* e nos EUA como *workplace flexibility*. O *home office* possibilita que o trabalho vá de encontro aos trabalhadores, excluindo a necessidade de o trabalhador ir até o trabalho, de acordo com o Jack M Nilles, na biografia “Fazendo do teletrabalho uma realidade”. Porém, no Brasil, este tipo de trabalho ainda está sendo adotado aos poucos, conforme comprovou o estudo . (KAAANE, 2017)

Esse modelo é uma tendência mundial e envolve 32,5% da população economicamente ativa, com milhões de pessoas utilizando esse método. Segundo Álvaro Melo, presidente da Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teleatividades e da *Internacional Telework Academy* na América Latina, estima-se que 12 milhões de brasileiros já trabalham em casa (MAYRINKY, 2015). A estimativa era de que, até 2020, aproximadamente 90% das corporações já deveriam oferecer aos funcionários atividades voltadas ao trabalho a distância (CRUZ, 2016), o que não corrobora com o resultado da pesquisa onde as estimativas realizadas com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) Covid-19 elaborada pelo IBGE, onde observou-se que 7,3 milhões de trabalhadores exercendo suas atividades de forma remota no país. Entretanto, este valor é inferior ao observado em outubro de 2020 em 260 mil pessoas, sendo o terceiro mês consecutivo de redução no contingente de indivíduos em *Home Office* (CARTA DE COJUNTURA, 2021).

6.1 PANDEMIA DO CORONA VÍRUS (COVID 19) E MODALIDADE *HOME OFFICE*

O período da Pandemia do Corona Vírus (Covid 19), exigiu da população diversas adaptações no campo da educação e trabalho remoto. Diante disso, alguns autores relatam algumas inferências entre a pandemia e a vivência humana. (BARBOSA, 2020)

Barbosa (2020), destaca que surgimento da pandemia do Corona Vírus (Covid-19) aconteceu nos dois polos da tecnologia da China, a Província de *Wuhan* e *Shenzhen*. Em seguida, para a Coreia do Sul, Japão, Norte da Itália, Califórnia (*Silicon Valley*), estado norte-americano (Sede da *Microsoft* e *Amazon*). Nota-se que estas regiões citadas possuem forte impacto com relação a tecnologia, informações, serviços num tempo rápido entre as pessoas.

É notório que a pandemia do Corona Vírus (Covid-19) sofrerá impactos ainda não dimensionados sobre a sociedade. É um evento único na história quando comparado às epidemias similares, em relação à rapidez da integração entre países e pessoas, divisão de trabalho e densidade populacional. Contudo, diante deste cenário, a rápida adaptação para metodologias de trabalho estará em evidência pois a população está se tornando cada vez mais dependentes das inovações tecnológicas. (BARBOSA, 2020; IPEA, 2020)

Losekann e Mourão (2020) perceberam que seria necessário implantar um sistema de teletrabalho/*home office*. Com isso, gestores e colaboradores obtiveram o desafio em alcançar metas diante de um ambiente familiar. Os autores salientam que houve concorrência entre o convívio da família com o trabalho e educação, afetando no desempenho e saúde mental dos trabalhadores. Em relação ao comportamento deles, houve perdas de apetite, alterações de humor, ansiedade, agitação, alteração do padrão do sono, entre outros.

6.1.1 Fatores que favorecem na ruptura ou desregulação do ciclo circadiano em trabalhadores de *Home Office* e seus impactos na saúde

Além das dificuldades de convívio social citadas anteriormente, esta nova modalidade de trabalho também trouxe à tona sentimentos de isolamento, ansiedade e depressão (Zhao et al. 2020), bem como incentivo ao aumento do uso de aparelhos digitais que podem afetar e prejudicar os hábitos de sono, a atividade física e a saúde mental (MAJUNDAR; BISWAS; SAHU, 2020).

Segundo Staller e Raandler (2020), a pressão social resultante da rotina de trabalho e da escola também é considerada um *zeitgeber*.

As pessoas definidas como cronotipos vespertinas dormem menos que as matutinas durante a semana, em uma tentativa de se adaptarem aos horários estabelecidos, mas isso as deixa mais letárgicas e com necessidade de dormir pela manhã. Por outro lado, elas dormem e acordam mais tarde e passam mais tempo na cama nos fins de semana. Com isso, é possível dizer que doenças graves resultam do débito de sono não compensado. (STALLER, RAANDLER, 2020)

Uma condição explicitada frequentemente é a chamada "*jet-lag* social", que por sua vez, é definida como a diferença entre o horário interno do relógio biológico e o horário real do sono causado por influências sociais. Para as pessoas orientadas para a noite, as condições podem ser benéficas para a saúde em termos de convivência com o ritmo circadiano, pois há menos pressão social associada a horários de trabalho flexíveis e um escritório em casa (STALLER, RAANDLER, 2020).

Outro importante parâmetro avaliado foi o de que o uso de aparelhos digitais pode desenvolver a ilusão de que o isolamento social foi reduzido, porém seu uso exacerbado tem impacto no sono dos adultos jovens, sendo significativamente afetado quando eles os usam antes de dormir. Os jovens adultos entre 18 e 35 anos de idade que usam as mídias sociais frequentemente têm maior probabilidade de sofrer interrupções em sua rotina diária e problemas com o sono. Além disso, de acordo com estudos de Parent et al. 2016, e Tamana et al. 2019, o tempo de tela

excessivo está ligado a comportamentos problemáticos que são atribuídos a interrupções do sono e desatenção.

Isso ocorre primariamente porque a exposição à luz azul durante a noite suprime a produção de melatonina e faz as pessoas se sentirem menos cansadas. Como resultado, vão dormir mais tarde do que o normal. Dessa forma, ou o indivíduo dorme menos no geral (acordando no mesmo horário habitual) ou acorda mais tarde. Uma pessoa que passou a trabalhar em casa não precisa levantar no mesmo horário que antes (já que não possui mais o tempo de deslocamento ao local de trabalho), portanto se levanta mais tarde a fim de obter a mesma quantidade de horas sono. Dito isto, é possível concluir que os horários do sono mudam junto com a rotina diária (STALLER; RAANDLER, 2020).

6.2 SONO INSUFICIENTE E SEUS IMPACTOS NA ALIMENTAÇÃO E NO GANHO DE PESO

O sono é essencial para a saúde humana, sendo que impacta nas funções cerebrais, desempenho neurocomportamental e cognitivo, regulação de humor e consolidação da memória. Também tem um importante papel na manutenção do metabolismo, regulação hormonal, do apetite, entre outros, contribuindo assim para a homeostase sistêmica. (WATSON et. al., 2015)

De acordo com a *American Academy of Sleep Medicine* e *Sleep Research Society* (2015, p.843) a recomendação da quantidade de sono para adultos é de 7 ou mais horas por noite para uma saúde ideal. Sendo assim, considera-se restrição de sono, ausência ou redução do tempo necessário de sono.

Apesar dos diversos benefícios numa noite regular de sono, estudos mostram que na sociedade moderna a redução do tempo de sono vem se instalando e pessoas estão dormindo cada vez menos. Segundo a Associação Brasileira do Sono (ABS), em 2018 os brasileiros dormiam cerca de 6,6 horas por noite e em 2019 a média foi de 6,4 horas. Pode-se, portanto, correlacionar esse fator à alta demanda de trabalho, distúrbios do sono, responsabilidades familiares, mudanças

sociais e econômicas (SHEEHAN et al., 2019), bem como à evolução tecnológica, que engloba o uso exacerbado de telas (*smartphones*, computadores, televisores) culminando na diminuição da duração e, conseqüentemente na qualidade do sono. Este fenômeno está relacionado à diminuição da síntese do hormônio melatonina pela emissão de luz por estes dispositivos, gerando estado de alerta antes de dormir, ocorrendo atraso do relógio circadiano. (CHANG et.al., 2015)

Há diversas manifestações clínicas a curto e longo prazo quando o indivíduo apresenta um sono insuficiente. A curta duração do sono pode ocasionar a sonolência diurna, redução do desempenho cognitivo, irritabilidade e outros indícios de distúrbios psicológicos e físicos. Já, quando a qualidade do sono inadequada está instalada de modo contínuo, o indivíduo pode apresentar distúrbios no metabolismo e assim desenvolver doenças como obesidade e diabetes. (POTTER et.al; 2016)

O tempo do sono adequado contribui para a diminuição do hormônio grelina e o aumento na produção da leptina. Como supracitado, esses hormônios têm como função o controle da saciedade e da fome, sendo o peptídeo grelina, secretado pelo estômago, responsável por aumentar o apetite e a leptina realizando a função oposta, diminuindo a fome. Quando há a restrição do sono, há uma desregulação deste sistema, resultando na elevação da fome, principalmente durante o período noturno (ARORA, TAHERI;2017).

Segundo Coborn et al. (2017), um fator importante na alteração do comportamento alimentar noturno e desalinhamento circadiano é o consumo elevado de carboidratos e lipídios. A fisiopatologia deste cenário acontece quando há o acúmulo de placas de proteínas β -amilóides e emaranhados neurofibrilares TAU nos tecidos do cérebro logo após uma noite insuficiente de sono. Quando há o depósito destas neurotoxinas, há uma morte neuronal, comprometimento da cognição e conseqüentemente na tomada de decisão, fazendo que o indivíduo aumente o consumo de alimentos hipercalóricos (SMILEY et.al; 2019).

Ademais, a restrição do sono ocasiona uma disfunção autonômica, estimulando o Sistema Nervoso Simpático (SNS) e redução da atividade parassimpática. Logo, há aumento da frequência cardíaca, débito cardíaco, contratilidade e, assim, da pressão arterial (PA). A elevação crônica da PA pode

desencadear a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e lesão endotelial. (LIEU; AUNG, 2021)

Juntamente a este processo, a restrição do sono ativa diversas reações químicas como a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina- 6 e TNF-alfa (responsável por participar na alteração do metabolismo lipídico), podendo contribuir para o desenvolvimento de aterosclerose e doenças cardiovasculares (SUN et.al; 2020).

As citocinas pró-inflamatórias reduzem a sensibilidade à insulina por meio da TNF-alfa, onde há aumento dos níveis de glicose plasmática e resistência à este hormônio contribuindo no aparecimento de DCNTs, como a Diabetes Mellitus tipo 2. Essa interpretação é justificada por um estudo transversal que demonstrou uma melhora na ação insulinêmica após três noites de sono adequado em indivíduos com restrição de sono (AL-RASHED Et.al;2021).

A secreção de hormônios em ritmicidade possui um papel fundamental na homeostase do metabolismo humano, visto que a redução do tempo de sono impacta no padrão de secreção. Indivíduos que possuem privação de sono ou sono insuficiente tem maior liberação de cortisol e menor do hormônio do crescimento (GH). O GH é o responsável por induzir a oxidação de gordura corporal, construção óssea e também no reparo e regeneração de tecidos em geral. Com a diminuição deste hormônio, há o aumento da adiposidade visceral impactando no aumento da circunferência abdominal. (HUANG et. Al; 2020)

O alto índice sérico de cortisol noturno, é resultante de uma atividade excessiva do SNC onde aumenta a sensibilidade das glândulas adrenais ao ACTH antes de dormir. Num estado fisiológico normal, seus níveis são mais baixos à noite de modo que no hipercortisolismo crônico há o surgimento da resistência à insulina e produção endógena de glicose. (LIU et .al; 2021)

7 ALTERAÇÕES HORMONAIS E FISIOLÓGICAS NA CRONODISRUÇÃO DURANTE LOCKDOWN

Cinco grandes aspectos foram avaliados nos resultados dos artigos: mudança de hábitos alimentares, ganho de peso, modificações emocionais e de saúde mental, alterações na qualidade do sono e variação no nível e/ou frequência de atividade física.

Os artigos encontrados demonstraram que a disrupção do ciclo circadiano causou aumento de peso nos trabalhadores em home-office no período pandêmico de *lockdown*. Nesta análise, portanto, dois dos grandes pilares avaliados foram abordados que seriam o ganho de peso e as alterações na qualidade de sono.

De acordo com Pitanga, Beck e Pitanga (2020), o mundo passou por múltiplas pandemias no período, sendo a inatividade física, obesidade e a COVID-19. Sendo que uma se correlaciona com a outra em diversos sentidos, ora uma sendo a causa e as outras consequências, ora o contrário também pode ser verdadeiro. Os autores destacam a importância do aumento dos níveis de atividade física tanto para o combate do vírus da COVID-19 bem como da obesidade. Em outro sentido, o consequente *lockdown* aumentou a taxa de obesidade no mundo. Este artigo destaca ainda o quanto indivíduos com saúde mental, sistema imunológico e cardiovascular ajustados suportam melhor os efeitos de possíveis contaminações virais.

Outra importante análise sobre a pandemia da COVID-19 foi realizada por Marçal e Rabelo (2021), onde discorreram sobre os efeitos sociais, econômicos, físicos e mentais na população e destaca que o único fator positivo do isolamento social foi a contenção da doença. Ainda relata que a mudança dos hábitos de vida somados ao estresse e sobrecarga de trabalho podem levar os indivíduos a DCNTs como HAS, DM, cânceres, obesidade, entre outros.

No tocante à relação do *lockdown* com as mudanças nos hábitos alimentares, sete dos onze artigos que mencionam esse fator concluíram que a maior parte dos indivíduos envolvidos nas pesquisas apresentaram uma inadequação do padrão alimentar (MARÇAL, T.; RABELO, D., 2021; DOS REIS VERTICCHIO, D.; DE MELO VERTICCHIO, N., 2020; LEÃO, G.; FERREIRA, J.,

2021; AFONSI, V. et al., 2021; DI RENZO, L. et al., 2020; BROWN, A. et al., 2021; BRUNO, S. et al., 2021; BERTRAND, L. et al., 2021).

Quatro artigos relataram o encontro dos dois cenários simultaneamente, onde parte dos participantes pioraram seus hábitos alimentares e outra parte os melhoraram. Justo G. (2020) relatou um outro aspecto interessante que foi a retomada do hábito de comer à mesa com entes queridos e de cozinhar em casa. Os participantes neste caso utilizaram o tempo que antes era perdido em tempo de deslocamento para elaborar melhor as refeições. Concomitantemente, outros indivíduos dessa mesma pesquisa relataram dificuldade em acessar os alimentos frescos (por conta do *lockdown*) e por isso optaram por ultraprocessados que, por sua vez, são menos perecíveis e possíveis de estocar. Ao mesmo tempo também aumentaram o comportamento de beliscar guloseimas entre as refeições.

Alguns artigos relacionaram, ainda, a alteração no comportamento alimentar a outras questões. Papazisis, Nikolaidis e Trakada (2021) mencionam que os indivíduos que aumentaram o consumo de alimentos também possuíam uma menor duração de sono. Já Brown et al. (2021) encontraram que 72% dos participantes que obtiveram aumento no consumo alimentar como manejo do seu estado emocional e os que alcançaram maiores escores de depressão e menores de bem-estar apresentaram também uma deterioração na dieta.

Portanto, em se tratando das questões emocionais, seis artigos pesquisaram diretamente essa variável (MORENO, M. et al., 2020; MARELLI, S. et al., 2020; AFONSI, V. et al., 2021; LEÃO, G.; FERREIRA, J., 2021; JUSTO, G., 2020; VERTICCHIO, D.; VERTICCHIO, N., 2020) e o sentimento mais frequentemente percebido pelos participantes das respectivas pesquisas é a ansiedade, seguido do estresse, depressão, nervosismo extremo, entre outros. No estudo realizado por Leão e Ferreira (2021) os indivíduos afirmaram ter sua saúde mental negligenciada, uma vez que o foco primário era o de combater o vírus da COVID-19.

Um outro importante pilar que deve ser avaliado é a atividade física realizada pelos participantes dos estudos, tanto em questão de frequência quanto de intensidade de realização. Oito estudos ((BARREA, L. et al., 2020; BERTRAND, L. et al., 2021; BRUNO, S. et al., 2022; BROWN, A. et al., 2021; CREMASCO, M. et al., 2021; MORENO, M. et al., 2020; LUCIANO, F. et al., 2021; LEÃO, G.; FERREIRA,

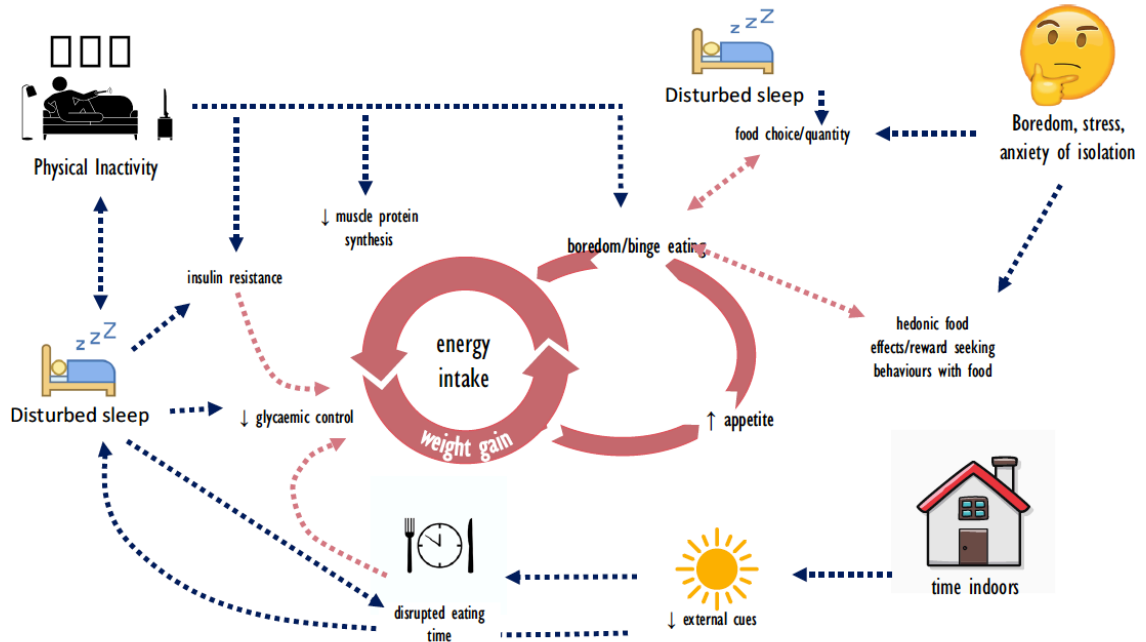
J., 2021; MARÇAL, T.; RABELO, D., 2021) destacaram queda na prática de atividade física enquanto que em apenas um (DI RENZO, L. et. al, 2020) os participantes aumentaram a mesma. Papazisis, Nikolaidis e Trakada (2021) observaram ainda que os indivíduos que mantiveram a atividade física diária em níveis moderados a intensos obtiveram melhor qualidade no sono. Assim como relatado por Brown et al. (2021), o nível de atividade física esteve diretamente relacionado com os escores de depressão, onde os indivíduos com maiores índices tiveram severa queda na prática de exercícios.

Pitanga e Beck (2020) ressaltam em seu estudo a importância da realização de exercícios dentro de casa ou ao ar livre durante este período pandêmico a fim de combater as consequências físicas e mentais do confinamento e modular positivamente a imunidade, principalmente em indivíduos obesos.

Concomitante a esses resultados, o sono, objeto do nosso estudo, teve relatos interessantes, onde 12 dos 13 estudos que mencionam este fator declararam alguma das seguintes queixas: piora na qualidade de sono, atraso nas horas de dormir e acordar, sintomas de insônia, maior incidência de uso de medicamentos para dormir, mudança notável nos cronotipos e horas insuficientes de sono. O estudo de Cremasco (2021) relacionou diretamente a inadequação da qualidade do sono com ganho de peso, em média de 0,5kg ou mais.

Em se tratando do ganho de peso diretamente, 11 dos 20 artigos mencionam essa análise e destes, 10 ressaltam um notável ganho de peso e aumento do IMC. Em apenas 2 destes estudos foram encontrados resultados simultâneos onde parte dos participantes perderam peso no período de confinamento.

Figura 5: Padrão cíclico da ruptura da homeostase metabólica em períodos prolongados de isolamento causado pela COVID-19



Fonte: KING et al., 2020.

Portanto, de acordo com a pesquisa realizada e os resultados encontrados, é possível concluir que a ruptura do ciclo circadiano causou alterações negativas em relação aos hábitos alimentares, nível de atividade física, padrão e qualidade do sono, fazendo com que a população geral ganhasse peso no período pandêmico. Isso pode ser exemplificado pelo esquema da figura 5, onde com o aumento do nível de sedentarismo, inatividade física, mudanças drásticas nos hábitos alimentares e no sono, culminaram em redução da massa muscular esquelética, resistência insulínica e enfraquecimento do sistema imunológico.

8 A IMPORTÂNCIA DA CRONONUTRIÇÃO NO CENÁRIO DA OBESIDADE

A crononutrição é uma área relativamente nova da ciência da nutrição, e que está ganhando popularidade, uma vez que se pensa que ela detém a chave para

explicar por que há um aumento de pacientes com obesidade ou síndrome metabólica, apesar de uma diminuição no consumo de energia. (ODA, 2015)

Esta área da cronobiologia procura estudar não apenas o que comer, mas quando comer. No ato de alimentar-se, geralmente três aspectos do tempo são considerados: (1) irregularidade, ou seja, a inconsistência ou a rotina de refeições inconsistente; (2) frequência, sendo o número de refeições ou ocasiões para comer diariamente; e (3) hora do relógio hora real da ingestão alimentar. (POT, 2017)

Alguns mecanismos internos explicam essa relação, como a disfunção hepática, que leva a um maior acúmulo de gordura quando há um consumo noturno de *snacks*. (ODA, 2015)

Oda (2015) revelou, pela primeira vez, que a alimentação irregular leva a alterações no relógio circadiano do fígado e eleva o colesterol no sangue. Mesmo quando a mesma quantidade de alimentos é ingerida, as variações no horário das refeições criam irregularidades no metabolismo do colesterol. A enzima CYP7A1, que está envolvida na síntese de ácidos biliares, tem uma mudança avançada de seu ritmo circadiano, tendo como consequência a hipercolesterolemia.

Ademais, pesquisas realizadas pelo mesmo autor levaram à conclusão de que a insulina sincroniza o relógio do fígado e do tecido adiposo. Ou, dito de outra forma, a insulina entra em contato com os relógios biológicos dos órgãos que causam a síndrome metabólica. Assim como outros nutrientes também são considerados sincronizadores: glicose, aminoácidos, sal, vitaminas, resveratrol, etc.

A realização de cada refeição resulta na liberação de insulina, sendo que a primeira delas é a mais significativa (isto é, o desjejum, que ocorre após um longo jejum). Um café da manhã inadequado pode ocasionar um fraco efeito de reinicialização do relógio (ou detoxificação) do fígado. Um outro fator que pode ser deletério a longo prazo é a realização de *snacks* noturnos, que tornam o funcionamento do metabolismo subótimo, uma vez que alteram a sincronização do relógio hepático. (ODA, 2015)

Enquanto há inúmeras evidências surgindo sobre como o sono influencia a ingestão energética, poucas pesquisas têm sido feitas sobre como, contrariamente,

a dieta, alimentos específicos e hábitos alimentares podem afetar o sono. (POT, 2017)

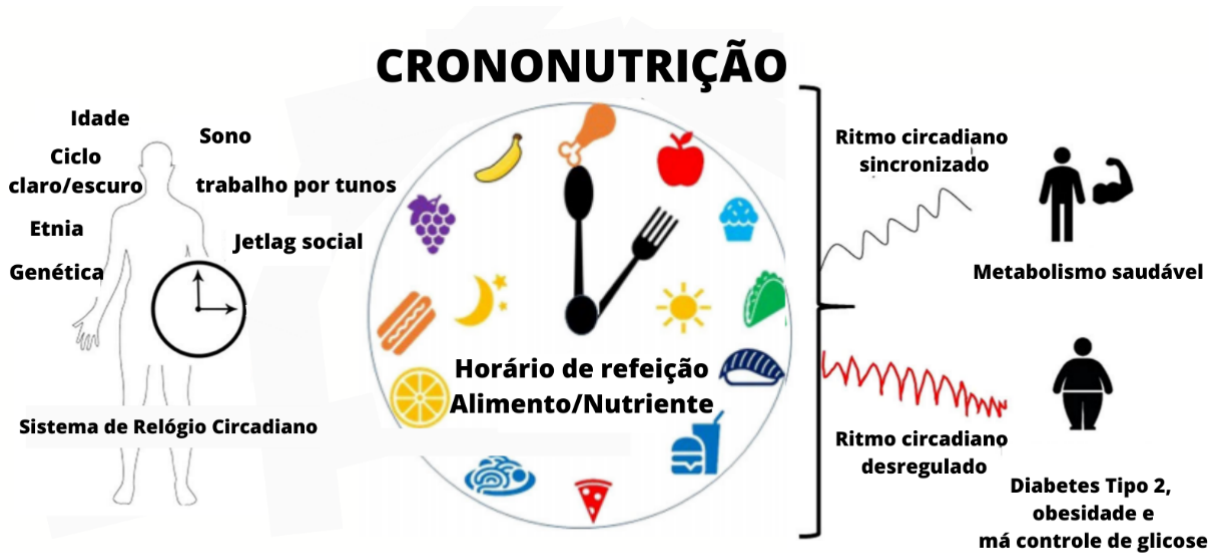
Uma dieta com maior ingestão de gorduras, por exemplo, esteve ligada a dificuldades para dormir, de acordo com estudos observacionais, e as mulheres que fazem uma dieta ao estilo mediterrâneo têm menos problemas com insônia. Assim como, pular o café da manhã e o baixo consumo de vegetais e carboidratos integrais esteve associado com um sono de pior qualidade, em um estudo realizado no Japão. (KATAGIRI et al., 2014)

Já é sabido que realizar a refeição do café da manhã melhora a qualidade da alimentação ao longo do dia, bem como a saúde e desempenho cognitivo e acadêmico. Mas, especialmente entre os adolescentes, esta é a refeição mais frequentemente negligenciada. Não só pular o café da manhã tem um efeito adverso sobre o desempenho, mas também desencadeia efeitos negativos sobre a saúde metabólica, como no ganho de peso e piora da sensibilidade insulínica. Ainda faltam estudos mais detalhados sobre o assunto, mas alguns já realizados evidenciaram que esta importante refeição deve ser composta por uma proporção maior de carboidratos e cereais integrais do que de lipídeos (POT, 2017).

Já a respeito das refeições realizadas à noite, diversos estudos americanos e europeus descreveram que os indivíduos que possuem a chamada "síndrome do comer noturno", ou seja, que deixam para a refeição da noite cerca de 25% ou mais das calorias ingeridas no dia, possuem maior risco de desenvolverem obesidade, síndrome metabólica e possíveis doenças cardiovasculares. A preferência por comer à noite maiores refeições, tem sido ligada ao cronotipo noturno. Ademais, este cronotipo específico também está associada a maiores níveis de cortisol. (POT, 2017)

Outro importante aspecto presente na pesquisa realizada por Oike, Oishi e Kobori (2014) ressalta o controle circadiano da temperatura corporal, onde a termogênese varia durante o dia. A Termogênese Induzida pela Dieta é mais alta pela manhã, seguida pelo período da tarde e depois à noite. Isso poderia explicar razoavelmente o aumento de massa corporal de pessoas que pulam o café da manhã.

Figura 6: Fatores que afetam o ciclo circadiano e desenvolvimento de DCNTs



Fonte: HENRY, KAUR, QUEK; 2020.

A figura 6 demonstra que o tempo da refeição e os componentes alimentares (crononutrição) desempenham um papel importante na regulação dos relógios circadianos, com o objetivo de melhorar a saúde metabólica e também reduzir o risco de Diabetes tipo 2. (HENRY, KAUR, QUEK; 2020)

Em suma, uma maneira sábia de controlar doenças metabólicas mesmo sem redução calórica é considerar os horários de refeição apropriados. O consumo de alimentos com compostos benéficos, como polifenóis, ácidos graxos insaturados, e fibras, em momentos adequados ajudaria a promover a saúde. Não apenas a qualidade e quantidade, mas também o *timing* é importante para a nutrição. (OIKE; OISHI; KOBORI, 2014)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos relacionados à cronobiologia estão em crescente descoberta e divulgação. Recentemente, muito se tem relacionado ao campo da nutrição, demonstrando os efeitos fisiológicos e metabólicos referentes à cronodisrupção, sendo à privação e/ou restrição de sono, bem como ao horário das refeições.

A pandemia do COVID-19 com as respectivas medidas de *lockdown* trouxeram à população muito mais do que apenas efeitos socioeconômicos, mas também impactos na saúde mental e física.

De acordo com estudos realizados em diversas partes do mundo analisando detalhadamente esses efeitos, demonstraram que a maior parte dos indivíduos, durante o *lockdown*, ganharam peso, tiveram uma redução significativa na qualidade do sono e atrasaram seus respectivos relógios biológicos para se adequarem à situação.

Grande parte desses efeitos deletérios foram causados pela mudança do estilo de trabalho, de modo presencial para o modelo 100% remoto, onde a maioria das pessoas relatou não haver mais horários fixos de trabalho, mistura da vida social com a vida profissional, grande carga de trabalho doméstico, redução significativa no nível de atividade física, entre outros.

Portanto, é importante disseminar essas informações, principalmente a fim de conscientizar a sociedade sobre os impactos do sono e da cronobiologia no metabolismo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-RASHED, F., SINDHU, S., AL MADHOUN, A., ALGHAIT, A., AZIM, R., AL-MULLA, F., & AHMAD, R. (2021). Short Sleep Duration and Its Association with Obesity and Other Metabolic Risk Factors in Kuwaiti Urban Adults. *Nature and Science of Sleep*, volume 13, 1225–1241. <https://doi.org/10.2147/NSS.S311415>

ALAM, Marilene Farias et al. Caracterização e distribuição de cronotipos no sul do Brasil: diferenças de gênero e estação de nascimento. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 57, p. 83-90, 2008.

ALFONSI, Valentina et al. COVID-19 lockdown and poor sleep quality: Not the whole story. **Journal of Sleep Research**, v. 30, n. 5, p. e13368, 2021. Acesso em 09 Jun. 2022

ANTICO, Marli Aparecida Godoy; ROYER, Marcia Regina. EFEITO DA ALIMENTAÇÃO E CRONOBIOLOGIA NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM. 2010.

ARORA, Teresa; TAHERI, Shahrada. Is sleep education an effective tool for sleep improvement and minimizing metabolic disturbance and obesity in adolescents?. **Sleep medicine reviews**, v. 36, p. 3-12, 2017.

Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Mapa da obesidade**. São Paulo: ABESO, 2012. Disponível em: <<https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>. Acesso em: 18 out. 2022.

BAILEY, Shannon M.; UDOH, Uduak S.; YOUNG, Martin E. Circadian regulation of metabolism. **Journal of Endocrinology**, v. 222, n. 2, p. R75-R96, 2014.

BANDIN, C. et al. Circadian rhythmicity as a predictor of weight-loss effectiveness. **International journal of obesity**, v. 38, n. 8, p. 1083-1088, 2014.

BARBOSA, J.A.; A aplicabilidade da tecnologia na pandemia do Novo coronavírus (Covid19). *Revista da faesf*, v. 4, 2020. Acesso em: 10 Set.2022.

BARREA, Luigi et al. Does Sars-Cov-2 threaten our dreams. Effect of quarantine on sleep quality and body mass index. *PMID*, v. 32811530. Acesso em: 18 out. 2022

BASTANHAGH, Ehsan; ERFANIAN, Reza. The effect of subjective sleep latency on BMI of medical interns during and before COVID-19 pandemic. **Sleep Science**, v. 14, n. 4, p. 375, 2021.

BENOLIEL, Izabela Figueira et al. Cronobiologia: uma análise sobre como o relógio biológico pode ser um aliado na perda de peso e ganho de saúde Chronobiology: an analysis on how the biological relationship can be an ally to lose weight and gain health. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 90646-90665, 2021.

BERTRAND, Léa et al. Sleep and circadian rhythm characteristics in individuals from the general population during the French COVID-19 full lockdown. **Journal of sleep research**, v. 31, n. 2, p. e13480, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sobrepeso e obesidade como problemas de saúde pública**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-ter-peso-saudavel/noticias/2022/sobrepeso-e-obesidade-como-problemas-de-saude-publica>>. Acesso em: 18 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2019**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://bvs.ms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

BO, Simona et al. Is the timing of caloric intake associated with variation in diet-induced thermogenesis and in the metabolic pattern? A randomized cross-over study. **International journal of obesity**, v. 39, n. 12, p. 1689-1695, 2015.

BROWN, Adrian et al. Negative impact of the first COVID-19 lockdown upon health-related behaviours and psychological wellbeing in people living with severe and complex obesity in the UK. **EClinicalMedicine**, v. 34, p. 100796, 2021.

BRUNO, S. et al. Poor sleep quality and unhealthy lifestyle during the lockdown: an Italian study. **Sleep medicine**, v. 90, p. 53-64, 2022.

BUMB, Jan Malte *et al.* Associations of pineal volume, chronotype and symptom severity in adults with attention deficit hyperactivity disorder and healthy controls. **European Neuropsychopharmacology**. Germany, p. 1119-1126. 24 mar. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924977X16300141?via%3Dihub>. Acesso em: 10 set. 2022.

BUTLAND, Bryony et al. Foresight. Tackling obesities: future choices. Project report. **Foresight. Tackling obesities: future choices. Project report.**, 2007.

CARLEY, D. *et al.* Physiology of Sleep. **Diabetes Spectr**. Chicago, p. 5-9. 1 fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/diaspect.29.1.5>. Acesso em: 20 set. 2022.

CHANG, Anne-Marie; AESCHBACH, Daniel; DUFFY, Jeanne F, et al. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and nextmorning alertness. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 112, n. 4, p. 1232–1237. jan. 2015.

CHEIKH ISMAIL, Leila et al. Dietary habits and lifestyle during coronavirus pandemic lockdown: experience from Lebanon. **Frontiers in Nutrition**, p. 606, 2021.

COBURN, Alex; VARTANIAN, Oshin; CHATTERJEE, Anjan. Buildings, beauty, and the brain: A neuroscience of architectural experience. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 29, n. 9, p. 1521-1531, 2017.

DA CRUZ LEÃO, G., & de Sales Ferreira, J. C. (2021). Nutrição e mudanças alimentares em meio a pandemia COVID-19. *Research, Society and Development*, 10(7), e11610716602-e11610716602. Acesso em 09 Jun. 2022

DE JESUS PINTO, Wagner; MURICY, Victor Cavalcante; TRETTO, Rafael Ramon Rodrigues. Ritmos biológicos no sistema endócrino. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53677-53696, 2020.

DE LIMA, A. G.; PINTO, G.S. INDÚSTRIA 4.0. *Revista Interface Tecnológica*, v. 16, n. 2, p. 299-311, 2019.

DI RENZO, Laura et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. **Journal of translational medicine**, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2020. Acesso em 09 Jun. 2022.

DIJK, Derk-Jan; LANDOLT, Hans-Peter. Sleep physiology, circadian rhythms, waking performance and the development of sleep-wake therapeutics. In: **Sleep-wake neurobiology and pharmacology**. Springer, Cham, 2019. p. 441-481.

DOS REIS VERTICCHIO, Daniela Flávia; DE MELO VERTICCHIO, Norimar. Os impactos do isolamento social sobre as mudanças no comportamento alimentar e ganho de peso durante a pandemia do COVID-19 em Belo Horizonte e região metropolitana, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e460997206-e460997206, 2020. Acesso em: 10 Set. 2022

DURÃES, Sabrina Alves et al. Implicações da pandemia da covid-19 nos hábitos alimentares. **Revista Unimontes Científica**, v. 22, n. 2, p. 1-20, 2020. Acesso em 09 Jun. 2022

FATIMA, Narjis; RANA, Sobia. Metabolic implications of circadian disruption. **Pflügers Archiv-European Journal of Physiology**, v. 472, n. 5, p. 513-526, 2020.

GARAULET, M. et al. "Timing of food intake predicts weight loss effectiveness": Corrigendum. 2013.

GARAULET, Marta; GÓMEZ-ABELLÁN, Purificación; MADRID, Juan Antonio. Chronobiology and obesity: the orchestra out of tune. **Clinical Lipidology**, v. 5, n. 2, p. 181-188, 2010.

GUPTA, Ravi et al. Changes in sleep pattern and sleep quality during COVID-19 lockdown. **Indian journal of psychiatry**, v. 62, n. 4, p. 370-378, 2020.

HENRY, Christiani Jeyakumar; KAUR, Bhupinder; QUEK, Rina Yu Chin. Chrononutrition in the management of diabetes. **Nutr Diabetes**, California, v. 10, n. 1, p. 6. fev. 2020.

HUANG, Wenyu et al. Circadian rhythms, sleep, and metabolism. **The Journal of clinical investigation**, v. 121, n. 6, p. 2133-2141, 2011.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Indicadores mensais do mercado de trabalho - agosto de 2022**. Brasília (DF): IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2022/10/indicadores-mensais-do-mercado-de-trabalho-agosto-de-2022/>. Acesso em: 18 out. 2022.

JANSEN, JM., et al. Cronobiologia e seus mecanismos. Em: JANSEN, JM., et al., orgs. *Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 47-69. ISBN 978-85-7541-336-4. Disponível em: <http://books.scielo.org/>. Acesso em: 09 Jun.2022

JUSTO, Glauca Figueiredo. A percepção do nutricionista sobre os hábitos alimentares de pacientes em trabalho “home office” durante a pandemia da Covid-19: um relato de experiência. **The Journal of the Food and Culture of the Americas**, v. 2, n. 2, p. 245-251, 2020. Acesso em 09 Jun 2022

KAANE. Comportamento humano nas organizações - o desafio dos líderes no relacionamento intergeracional. **Comportamento humano nas organizações - o desafio dos líderes no relacionamento intergeracional**. 3. ed. São Paulo: Gen/Atlas, 2017. p. 1-224.

KARATSOREOS, Iliana N. Circadian Regulation of Brain and Behavior: a neuroendocrine perspective. **Current Topics In Behavioral Neurosciences**. United States, p. 323-351. 29 out. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7594017/pdf/nihms-1636523.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

KASECKER, Fernanda G.; NUNES, Carlos P. Melatonina e glândula pineal. **Revista da Faculdade de Medicina de Teresópolis**. Rio de Janeiro, p. 109-129. 10 jan. 2017. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/faculdademedicinadeteresopolis/article/view/590/389>. Acesso em: 11 set. 2022.

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

KING, Andy J. et al. The challenge of maintaining metabolic health during a global pandemic. **Sports medicine**, v. 50, n. 7, p. 1233-1241, 2020

KOBORI, H. O. & K. O. & M. Nutrients, Clock Genes, and Chrononutrition. *Current Nutrition Reports*; Japan, v. 3, n. 3, p. 204-212, Apr./2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4118017/>. Acesso em: 12 Mai.2022.

KONDRATOV, Roman V. A role of the circadian system and circadian proteins in aging. **Ageing Research Reviews**, Oxford, v. 6, n. 1, p. 12-27. May. 2007

LEONE, María Juliana; SIGMAN, Mariano; GOLOMBEK, Diego Andrés. Effects of lockdown on human sleep and chronotype during the COVID-19 pandemic. **Current Biology**, v. 30, n. 16, p. R930-R931, 2020.

LEWIS, Philip et al. Food as a circadian time cue—evidence from human studies. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 16, n. 4, p. 213-223, 2020

LI, Yuying et al. Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. **Journal of pineal research**, v. 69, n. 3, p. e12682, 2020

LIEW, Siaw Cheok; AUNG, Thidar. Sleep deprivation and its association with diseases—a review. **Sleep medicine**, v. 77, p. 192-204, 2021.

LIU, Peter. Y.; LAWRENCE-SIDEBOTTOM, Darian; PIOTROWSKA, Katarzyna, et al. Clamping Cortisol and Testosterone Mitigates the Development of Insulin Resistance during Sleep Restriction in Men. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, Philadelphia, v. 106, n. 9, p. e3436-e3448. ago. 2021.

LOPEZ-MINGUEZ, J.; GÓMEZ-ABELLÁN, P.; GARAULET, M. Circadian rhythms, food timing and obesity. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 75, n. 4, p. 501-511, 2016.

LÓPEZ-MORENO, Miguel et al. Physical and psychological effects related to food habits and lifestyle changes derived from COVID-19 home confinement in the Spanish population. **Nutrients**, v. 12, n. 11, p. 3445, 2020. Acesso em 09 Jun. 2022

LOSEKANN R.G.C.B.;MOURÃO H.C.; Desafios Do Teletrabalho Na Pandemia Covid-19: Quando O Home Vira Office. **Caderno de Administração**, v. 28, p. 71-75, 5 jun. 2020. Acesso em 10 Jul.2022

LUCIANO, Francesco et al. COVID-19 lockdown: Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Italian medicine students. **European Journal of Sport Science**, v. 21, n. 10, p. 1459-1468, 2021. Acesso em 09 Jun. 2022

MAGALHÃES, Flávio; MATARUNA, José. Sono. In: *Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica*. 2007. p. 103-120.

MAJUMDAR, Piya; BISWAS, Ankita; SAHU, Subhashis. COVID-19 pandemic and lockdown: cause of sleep disruption, depression, somatic pain, and increased screen exposure of office workers and students of India. **Chronobiology international**, v. 37, n. 8, p. 1191-1200, 2020

MARELLI, Sara et al. Impact of COVID-19 lockdown on sleep quality in university students and administration staff. **Journal of neurology**, v. 268, n. 1, p. 8-15, 2021. Acesso em 09 Jun. 2022

MARÇAL, Taynara Aguiar; DA SILVA RABELO, Denise Maria Rover. Reflexos da pandemia de COVID-19 e do distanciamento social sobre o peso corpóreo da população Reflections of the COVID-19 pandemic and social distancing on the

population's body weight. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11666-11679, 2021. Acesso em 14 de junho de 2022

MARKWALD, Rachel R. et al. Performance of a portable sleep monitoring device in individuals with high versus low sleep efficiency. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 12, n. 1, p. 95-103, 2016.

MICHELETTI CREMASCO, Margherita et al. Relation among perceived weight change, sedentary activities and sleep quality during covid-19 lockdown: A study in an academic community in Northern Italy. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 6, p. 2943, 2021.

Mollayeva T, Thurairajah P, Burton K, Mollayeva S, Shapiro CM, Colantonio A. The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2016;25:52–73.

MONTARULI, Angela et al. Biological rhythm and chronotype: new perspectives in health. **Biomolecules**, v. 11, n. 4, p. 487, 2021.

Morris CJ, Yang JN, Garcia JI, Myers S, Bozzi I, Wang W, Buxton OM, Shea SA, Scheer FA. 2015. Endogenous circadian system and circadian misalignment impact glucose tolerance via separate mechanisms in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 112:E2225–2234. doi:10.1073/pnas.1418955112

MUSCOGIURI, G. et al. Chronotype and Adherence to the Mediterranean Diet in Obesity: Results from the **Opera Prevention Project**. *Nutrients*, Italy, v. 12, n. 5, p. 2-11, mai./2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7285071/>. Acesso em: 14 Fev. 2022.

NETO, J.C.; AMARAL, F.G.; AFECHE, S.C. et al. Melatonin, energy metabolism, and obesity : a review. **J Pineal Res**; 371–381, 2014.

ODA, Hiroaki. Chrononutrition. *Journal of nutritional science and vitaminology*, v. 61, n. Supplement, p. S92-S94, 2015

OIKE, Hideaki *et al.* Nutrients, Clock Genes, and Chrononutrition. **Current Nutrition Reports**. Japan, p. 204-212. 27 maio 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13668-014-0082-6.pdf>. Acesso em: 21 out. 2022

ONO, Ben Hur Vitor Silva et al. Sleep and immunity in times of COVID-19. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, p. 143-147, 2020.

PAPAZISIS, Zisis; NIKOLAIDIS, Pantelis T.; TRAKADA, Georgia. Sleep, physical activity, and diet of adults during the second lockdown of the COVID-19 pandemic in Greece. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 14, p. 7292, 2021.

PARENT, Justin; SANDERS, Wesley; FOREHAND, Rex. Youth screen time and behavioral health problems: The role of sleep duration and disturbances. **Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP**, v. 37, n. 4, p. 277, 2016.

PITANGA, Francisco José Gondim; BECK, Carmem Cristina; PITANGA, Cristiano Penas Seara. Inatividade física, obesidade e COVID-19: perspectivas entre múltiplas pandemias. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-4, 2020. Acesso em 14 de junho de 2022.

POT, Gerda K. Sleep and dietary habits in the urban environment: the role of chrononutrition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 77, n. 3, p. 189-198, 2018

POTTER, Gregory DM et al. Nutrition and the circadian system. **British journal of nutrition**, v. 116, n. 3, p. 434-442, 2016.

QIAN, Jingyi et al. Ghrelin is impacted by the endogenous circadian system and by circadian misalignment in humans. **International Journal of Obesity**, v. 43, n. 8, p. 1644-1649, 2019

QUANTE, Mirja et al. Zeitgebers and their association with rest-activity patterns. **Chronobiology international**, v. 36, n. 2, p. 203-213, 2019.

ROENNEBERG, Till; WIRZ-JUSTICE, Anna; MERROW, Martha. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. **Journal of biological rhythms**, v. 18, n. 1, p. 80-90, 2003.

ROMERO, Carla Eduarda Machado; ZANESCO, Angelina. O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 19, p. 85-91, 2006

RIVKEES, Scott A. O Desenvolvimento dos ritmos circadianos: dos animais aos humanos. **Sleep Medicine Clinics**, New York, v. 2, n. 3, p. 331-341. set. 2007.

RUDDICK-COLLINS, L. C. et al. The Big Breakfast Study: Chrono-nutrition influence on energy expenditure and bodyweight. *Nutrition Bulletin: Emerging Research*, UK, v. 43, n. 2, p. 174-183, mai./2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29861661/>. Acesso em: 10 Mar. 2022.

SHEEHAN, Connor M; FROCHEN, Stephen E; WALSEMANN, Katrina. M, et al. Are U.S. adults reporting less sleep? Findings from sleep duration trends in the National Health Interview Survey, 2004-2017. **Sleep**, New York, v. 42, n. 2, p. zsy221. fev. 2015.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: Uma abordagem integrada**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 930.

SMILEY, Abbas; KING, David; BIDULESCU, Aurelian. The association between sleep duration and metabolic syndrome: the NHANES 2013/2014. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2582, 2019.

STALLER, Naomi; RANDLER, Christoph. Changes in sleep schedule and chronotype due to COVID-19 restrictions and home office. **Somnologie**, v. 25, n. 2, p. 131-137, 2021

STOKKAN, Karl-Arne et al. Entrainment of the circadian clock in the liver by feeding. **Science**, v. 291, n. 5503, p. 490-493, 2001.

TAHARA, Yu et al. Changes in sleep phase and body weight of mobile health App users during COVID-19 mild lockdown in Japan. **International Journal of Obesity**, v. 45, n. 10, p. 2277-2280, 2021. Acesso em 09 Jun. 2022

TAMANA, Sukhpreet K. et al. Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILD birth cohort study. **PloS one**, v. 14, n. 4, p. e0213995, 2019.

WATSON, Nathaniel Farias; BADR, M. Safwan; BELENKY, Gregory, et al. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. **Sleep**, New York, v. 38, n. 6, p. 843-844. jun. 2015.

WEHRENS, Sophie MT et al. Meal timing regulates the human circadian system. **Current Biology**, v. 27, n. 12, p. 1768-1775. e3, 2017.

YOUNG, Michael W.; KAY, Steve A. Time zones: a comparative genetics of circadian clocks. **Nature Reviews Genetics**, v. 2, n. 9, p. 702-715, 2001.

ZHAO, Lijun et al. Intermittent fasting does not uniformly impact genes involved in circadian regulation in women with obesity. **Obesity**, v. 28, p. S63-S67, 2020.