

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO



**VARIABILIDADE DO SONO ENTRE DIAS DE SEMANA E FINAIS
DE SEMANA: ASSOCIAÇÃO COM ÍNDICE DE MASSA
CORPORAL E CONDIÇÕES CRÔNICAS EM ADULTOS
BRASILEIROS**

MÁRCIA DE OLIVEIRA LIMA

MACEIÓ

2025

MÁRCIA DE OLIVEIRA LIMA

**VARIABILIDADE DO SONO ENTRE DIAS DE SEMANA E FINAIS DE
SEMANA: ASSOCIAÇÃO COM ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E
CONDIÇÕES CRÔNICAS EM ADULTOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas como requisito à obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientador(a): **Profa. Dra. Giovana Longo-Silva**

Faculdade de Nutrição

Universidade Federal de Alagoas

Coorientador: **Prof. Dr. Renan Serenini**

Faculty of Economics

Sapienza University of Rome

MACEIÓ

2 0 2 5

Catalogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

L732v Lima, Márcia de Oliveira.
 Variabilidade do sono entre dias de semana e finais de semana :
 associação com índice de massa corporal e condições crônicas em adultos
 brasileiros / Márcia de Oliveira Lima. – Maceió, 2025.
 97 f. : il.

 Orientadora: Giovana Longo-Silva.
 Co-orientador: Renan Serenini.
 Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas.
 Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2025.

 Bibliografia: f. 58-64.
 Apêndices: f. 66-95.
 Anexos: f. 97.

 1. Índice de massa corporal. 2. Sobrepeso. 3. Doença Crônica. 4. Sono. I.
 Título.

CDU: 612.39:616.8-009.836(81)

MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/fax: 81 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**“VARIABILIDADE DO SONO ENTRE DIAS DE SEMANA E FINAIS DE
SEMANA: ASSOCIAÇÃO COM ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E
CONDIÇÕES CRÔNICAS EM ADULTOS BRASILEIROS”**

por

Márcia de Oliveira Lima

A Banca Examinadora, reunida aos 12/02/2025, considera a candidata
APROVADA.

Documento assinado digitalmente
 **RISIA CRISTINA EGITO DE MENEZES**
Data: 12/02/2025 10:14:38-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Programa de Pós-Graduação em Nutrição - PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas - Ufal
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
 **RAPHAELA COSTA FERREIRA LEMOS**
Data: 12/02/2025 11:40:34-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Mestrado e Doutorado em Sociedade, Tecnologias
e Políticas Públicas - SOTEPP
Centro Universitário de Maceió - Unima
Examinadora Externa

Documento assinado digitalmente
 **GIOVANA LONGO SILVA**
Data: 12/02/2025 09:42:29-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Programa de Pós-Graduação em Nutrição - PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas - Ufal
Orientadora/Presidente da Banca

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os participantes da pesquisa SONAR-Brasil, que, de forma voluntária e generosa, dedicaram seu tempo para responder ao questionário da nossa pesquisa. Através de suas contribuições, este trabalho e tantos outros foram possíveis, impulsionando o avanço da ciência e fortalecendo a construção do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, cuja bondade e sabedoria me mostraram que os Seus planos são sempre maiores e melhores que os meus. A Ele dedico minha gratidão por guiar cada passo desta jornada.

À Professora Dra. Giovana Longo, minha orientadora, expresso minha profunda gratidão por acreditar em mim desde o início e por confiar no meu potencial, mesmo quando eu própria duvidava. Obrigada por sonhar grande por mim e por me guiar em direção a horizontes mais amplos, oferecendo todas as oportunidades que estavam ao seu alcance, permitindo que eu crescesse não apenas academicamente, mas também como pessoa. Cada dia ao seu lado é uma lição de excelência, dedicação e comprometimento, e eu sou grata por tudo que aprendo com você.

Ao Professor Dr. Renan Serenini, meu coorientador, agradeço pela disponibilidade constante e pela maneira rápida e resolutiva que sempre sanou minhas dúvidas. Sua contribuição foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao grupo de pesquisa CRONUS, meus sinceros agradecimentos a todos membros atuais e egressos, que tiveram um papel essencial na pesquisa SONAR e contribuíram para a construção deste trabalho. Em especial, à mestrandia Julia Melo, que tem sido uma presença fundamental no grupo e em minha jornada. Sua disposição para dividir os desafios e sua dedicação são um presente para todos nós, e sou especialmente grata por sua amizade e apoio.

À minha família, meus pais e meu irmão, agradeço pelo apoio e pelo incentivo constante em todas as etapas deste mestrado. Vocês são meu alicerce, e nada disso seria possível sem o amor e compreensão de cada um de vocês.

Aos meus amigos pessoais, meu muito obrigada por serem minha válvula de escape nos momentos mais difíceis e por estarem ao meu lado, oferecendo apoio e alegria quando mais precisei.

Por fim agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pelo apoio financeiro que tornou possível a realização da pesquisa SONAR-Brasil, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado, que me permitiu dedicar-me integralmente às demandas da pesquisa e do mestrado.

A todos, minha eterna gratidão!

RESUMO

Paralelamente ao aumento de condições crônicas como obesidade, diabetes, hipertensão e acidente vascular cerebral, a duração média do sono vem diminuindo nas últimas décadas. Apesar de a obesidade e de doenças metabólicas possuírem etiologia multifatorial, os padrões irregulares de sono (duração, qualidade e regularidade) vêm sendo reconhecidos como fatores de risco para a ascensão dessas condições. Evidências geradas por pesquisas cronobiológicas sugerem que a variabilidade do sono, sobretudo a recuperação do sono no final de semana e o atraso do ponto médio do sono, denominados, respectivamente, como *catch-up sleep (CUS)* e *social jetlag (SJL)*, pode causar o desalinhamento do sistema circadiano, que por sua vez aumentaria o risco de ganho de peso excessivo e condições crônicas relacionadas à obesidade. Diante disso, este trabalho tem como objetivo investigar a associação da variabilidade da duração e horários de sono no final de semana com o índice de massa corporal (IMC) e condições crônicas. O estudo utilizou dados da pesquisa nacional SONAR-Brasil, que explora aspectos cronobiológicos relacionados ao sono, alimentação e nutrição de adultos brasileiros. Trata-se de uma pesquisa virtual e exploratória. Participaram 2.140 brasileiros, residentes no Brasil, entre 18 e 65 anos, não grávidas. Foram excluídos 90 participantes que trabalhavam à noite ou em turnos, resultando em uma amostra de 2.050 participantes. O recrutamento ocorreu entre agosto de 2021 e setembro de 2022 e os dados foram coletados por meio do formulário *Google Forms*, integrado por quatro blocos: caracterização, saúde e estilo de vida, características do sono, horários de alimentação e sono. As análises foram realizadas no *Software* estatístico *Stata/IC13*. O *CUS* e *SJL* foram estudados como variáveis contínuas (em horas) e categóricas (<1 hora, 1–2 horas, >2 horas). Foram realizadas análises de regressão linear e logística para avaliar as associações entre *CUS*, *SJL*, IMC e condições crônicas, ajustadas para sexo, idade, cronotipo, exercício físico, escolaridade, qualidade da dieta e duração do sono. Houve uma associação positiva entre *SJL* e *CUS* com o IMC. Os efeitos mantiveram-se mesmo após o ajuste para a duração semanal do sono, demonstrando um aumento proporcional à magnitude da variabilidade do sono. Participantes com *SJL* >2h apresentaram aumento de 2,29 kg/m² no IMC (IC95%: 0,84; 3,74, p: 0,002), 129% mais chances de ter condições crônicas (IC95%: 1,16; 4,52, p: 0,01) e 119% mais chances de estar com sobrepeso (IC95%: 1,20; 3,98, p: 0,01). Indivíduos com *CUS* >2h apresentaram 78% mais chances de com sobrepeso (IC95%: 1,27; 2,50, p: 0,001) e aumento de 1,61 kg/m² no IMC (IC95%: 0,81; 2,40, p <0,001). Pequenas extensões do sono no fim de semana e

variações de apenas 1 hora estão associadas a valores mais elevados de IMC e maiores chances de sobrepeso e condições crônicas. Esses achados sugerem a importância de promover a consistência e regularidade do sono em protocolos clínicos e diretrizes de saúde pública para prevenir e tratar a obesidade e condições relacionadas.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal; Sobrepeso; Doenças Crônicas; Sono.

ABSTRACT

In parallel to the increase in chronic conditions such as obesity, diabetes, hypertension, and stroke, the average duration of sleep has been decreasing over the past few decades. Although obesity and metabolic diseases have a multifactorial etiology, irregular sleep patterns (duration, quality, and regularity) have been recognized as risk factors for the rise of these conditions. Evidence from chronobiological research suggests that sleep variability, particularly weekend catch-up sleep (CUS) and social jetlag (SJL), may lead to circadian system misalignment, which in turn would increase the risk of excessive weight gain and chronic conditions related to obesity. Therefore, this study aims to investigate the association between variability in sleep duration and timing on weekends with body mass index (BMI) and chronic conditions. The study utilized data from the national SONAR-Brazil survey, which explores chronobiological aspects related to sleep, eating, and nutrition of Brazilian adults. It is a virtual and exploratory research. Participants included 2,140 Brazilians, residing in Brazil, aged between 18 and 65 years, and not pregnant. Ninety participants who worked night shifts or rotational shifts were excluded, resulting in a final sample of 2,050 participants. Recruitment took place between August 2021 and September 2022, and data were collected through Google Forms, consisting of four blocks: characterization, health and lifestyle, sleep characteristics, and eating and sleep schedules. Data analyses were performed using Stata/IC13 statistical software. CUS and SJL were studied as continuous (in hours) and categorical variables (<1 hour, 1–2 hours, >2 hours). Linear and logistic regression analyses were conducted to evaluate the associations between CUS, SJL, BMI, and chronic conditions, adjusted for sex, age, chronotype, physical activity, education, diet quality, and sleep duration. There was a positive association between SJL and CUS with BMI. The effects persisted even after adjusting for weekly sleep duration, showing an increase proportional to the magnitude of sleep variability. Participants with SJL >2 hours had an increase of 2.29 kg/m² in BMI (95% CI: 0.84; 3.74, p: 0.002), 129% higher chances of having chronic conditions (95% CI: 1.16; 4.52, p: 0.01), and 119% higher chances of being overweight (95% CI: 1.20; 3.98, p: 0.01). Individuals with CUS >2 hours had 78% higher chances of being overweight (95% CI: 1.27; 2.50, p: 0.001) and an increase of 1.61 kg/m² in BMI (95% CI: 0.81; 2.40, p <0.001). Even small extensions of sleep on weekends and variations of just 1 hour are associated with higher BMI values and greater chances of being overweight and having chronic conditions. These findings suggest the importance of promoting sleep consistency and regularity in

clinical protocols and public health guidelines to prevent and treat obesity and related conditions.

Keywords: Body Mass Index; Overweight; Chronic Diseases; Sleep.

LISTA DE FIGURAS

Revisão da Literatura

	Página
Figura 1 Organização dos ritmos circadianos.....	17
Figura 2 Consequências do desalinhamento circadiano a curto, médio e longo prazo.....	23
Figura 3 Participantes da pesquisa SONAR-Brasil (2021-2022) por macrorregião.....	29

Artigo Científico Original

Figura 1 Weekday-to-weekend midpoint of sleep (a), sleep duration (b), wake time (c) and bedtime (d) variability and Age. Black lines plot the predicted (a), (b), (c) and (d) values with 95% confidence intervals (grey fill).....	51
Figura 2 Violin plot of correlation between BMI and the magnitude of weekend catch-up sleep and social jet lag ^a	52
Figura 3 Multiple logistic models examining the associations of social jet lag and weekend catch-up sleep with overweight (BMI $\geq$ 25Kg/m ²) and chronic diseases. Data are presented as OR (95% CI). Multiple models are adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep duration.....	53
Figura 4 Weekday-to-weekend midpoint of sleep (a), sleep duration (b), wake time (c) and bedtime (d) variability and BMI. Black lines plot the predicted (a) and (b) values with 95% confidence intervals (grey fill). Models are adjusted for age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep	54

LISTA DE TABELAS

Artigo Científico Original

	Página
Tabela 1 Characteristics of participants by catch-up sleep and social jetlag groups (n = 2,050)	47
Tabela 2 Multiple regression models examining the associations of social jet lag and weekend catch-up sleep with BMI. Data are presented as β coefficient (95% CI) and the multiple models are adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep duration.....	50

Lista de abreviaturas

CUS	Catch up Sleep
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
MCTQ	Munich Chronotype Questionnaire
MEQ	Morningness-Eveningness Questionnaire
NREM	Non-Rapid Eye Movement
NSQ	Núcleo Supraquiasmático
OMS	Organização Mundial da Saúde
REM	Rapid Eye Movement
SJL	Social Jet Lag

SUMÁRIO

	Pág.
1. APRESENTAÇÃO.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1. A cronobiologia e os ritmos circadianos.....	16
2.2. Sono saudável: duração, qualidade e regularidade.....	19
2.3. Desalinhamento circadiano (ou cronorruptura ou cronodisrupção).....	20
2.4. Consequências do desalinhamento circadiano a curto, médio e longo prazo.....	22
2.5. Relação entre desalinhamento circadiano, peso corporal e condições crônicas.....	23
2.6. Promoção de hábitos de sono saudáveis no contexto da saúde pública.....	26
2.7. Pesquisa SONAR-Brasil: primeira investigação nacional de sono e crononutrição.	28
3. ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL.....	31
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES.....	65
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	66
Apêndice B – Questionário da pesquisa SONAR-Brasil utilizado na coleta de dados.....	68
ANEXOS.....	96
Anexo A – Artigo publicado.....	97

1. APRESENTAÇÃO

Simultaneamente ao crescimento das epidemias de condições crônicas, como obesidade, diabetes, hipertensão e acidente vascular cerebral, a duração média do sono tem diminuído nas últimas décadas (Grandner, 2022). Cerca de 1/3 da população mundial dorme menos do que o mínimo de 7 horas recomendadas (18-64 anos) (Hirskowitz *et al.*, 2015; Grandner, 2022), e as estimativas globais das projeções de sobrepeso e obesidade para 2035 são 50% e 10,2%, respectivamente (World Obesity Federation; 2023).

A etiologia da obesidade e das doenças metabólicas é multifatorial, e os padrões de sono (duração, qualidade, regularidade) têm sido identificados como determinantes proximais que podem contribuir para a sua tendência ascendente (Koyanagi *et al.*, 2015; Cooper *et al.*, 2019; Endalifer & Diress, 2020; Kim *et al.*, 2021; Chaput *et al.*, 2023).

Na sociedade moderna, o sono é frequentemente postergado e reduzido de forma voluntária para maximizar o tempo destinado a atividades sociais diárias, sendo expostos até tarde da noite a luzes artificiais e a dispositivos eletrônicos com telas iluminadas. Esses fatores podem contribuir para o desalinhamento dos horários de sono-vigília entre os dias de semana (dias de trabalho/estudo) e o fim de semana (dias livres) (Wittman *et al.*, 2006; Roenneberg *et al.*, 2007; Oruga *et al.*, 2022).

A perda de sono noturno acumula-se ao longo dos dias, resultando em uma privação crônica de sono (Mota *et al.*, 2019; De Medeiros *et al.*, 2022). Além de prolongar o sono, a recuperação do sono no final de semana, denominada *catch up sleep* (CUS), atrasa o horário de despertar para compensar o déficit de sono, sendo também comum o atraso na hora de dormir, devido às atividades sociais e de lazer que culturalmente se concentram no período noturno (Yoshiike *et al.*, 2023).

Além disso, uma incompatibilidade entre os relógios circadianos e sociais pode causar um desalinhamento circadiano, que tem sido amplamente medido pelo *social jet lag* (SJL), definido como a discrepância nos horários de sono entre os dias da semana e os fins de semana (Wittmann *et al.*, 2006; Roenneberg *et al.*, 2007; Roenneberg *et al.*, 2012). A discrepância entre os relógios circadianos e sociais é altamente prevalente, 69% dos adultos relatam pelo menos 1 hora de *social jet lag*, e sabe-se que isso perturba os processos fisiológicos (Koopman *et al.*, 2017).

O desalinhamento circadiano tem consequências significativas para a saúde, tanto a curto quanto a médio e longo prazo. Os efeitos agudos estão associados a um sono curto e insuficiente, baixo estado de alerta durante o dia, baixo desempenho e aumento da pressão arterial (Chellappa *et al.*, 2019; Morris *et al.*, 2016). A médio e longo prazo, o desalinhamento

circadiano está associado ao risco aumentado de sobrepeso, obesidade e outras condições crônicas, como diabetes mellitus, síndrome metabólica, câncer, doenças cardiovasculares, deficiências cognitivas, depressão, ansiedade e doença de Alzheimer (Inokawa *et al.*, 2020; Caliandro *et al.*, 2021)

A literatura apresenta evidências não consensuais sobre as relações entre variabilidade do sono e condições crônicas de saúde. Além disso, os estudos existentes têm se concentrado predominantemente em países de médio e alto desenvolvimento, como os da Ásia, Europa e América do Norte. No contexto brasileiro, a maioria dos inquéritos de saúde não se aprofundam no sono como variável de interesse. Portanto, com o objetivo de preencher essas lacunas e promover políticas de saúde que integrem os aspectos cronobiológicos à saúde pública, realizamos uma investigação pioneira no país para analisar a relação entre a variabilidade do sono nos fins de semana e indicadores de saúde, com o IMC e condições crônicas. Os resultados obtidos representam o primeiro panorama da população adulta brasileira nesse contexto e constituem, até onde temos conhecimento, a maior pesquisa sobre cronobiologia e crononutrição realizada no país.

Esta dissertação está estruturada em dois capítulos. O primeiro apresenta uma revisão da literatura, abordando os seguintes tópicos: a cronobiologia, as recomendações para o sono, o desalinhamento circadiano, e a relação entre desalinhamento circadiano, peso corporal e condições crônicas. Além disso, contextualiza a pesquisa SONAR-Brasil, destacando seus principais objetivos e contribuições para a sociedade. O segundo capítulo consiste em um artigo original que investiga se o desalinhamento circadiano, medido pelo *SJL* e o *CUS* estão associados ao IMC e às condições crônicas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A cronobiologia e os ritmos circadianos

A cronobiologia é a ciência que investiga os ritmos biológicos presentes nos organismos vivos. O termo “cronobiologia” deriva das palavras gregas “cronos” (que significa “tempo”), “bios” (que significa “vida”) e “logos” (que se traduz como “conhecimento” ou “estudo”) (Garautet; Gómez-Abellán; Madrid, 2010). Essa área de estudo concentra-se na compreensão dos efeitos do tempo e dos padrões temporais sobre os processos biológicos, incluindo ciclos de sono, hormonais, metabólicos e comportamentais (Cambras; Díez, 2015). Embora seja uma ciência relativamente recente, a cronobiologia tem experimentado um crescimento significativo nas últimas décadas e tem contribuído com valiosas descobertas nas pesquisas relacionadas à nutrição e à saúde (Longo-Silva *et al.*, 2020).

Os ritmos biológicos são padrões recorrentes e regulares de eventos fisiológicos, morfológicos ou comportamentais que ocorrem em sincronia com o tempo. Esses ritmos provavelmente foram moldados por mecanismos genéticos selecionados ao longo da evolução (Garautet; Gómez-Abellán; Madrid, 2010). Do ponto de vista cronobiológico, a unidade fundamental da medida do tempo é o dia, uma vez que as mudanças ambientais diárias têm o maior impacto nos seres vivos. Os ritmos biológicos podem ser classificados em três grupos: ritmos circadianos; ultradianos e infradianos (Cambras; Díez, 2015; Longo-Silva *et al.*, 2020).

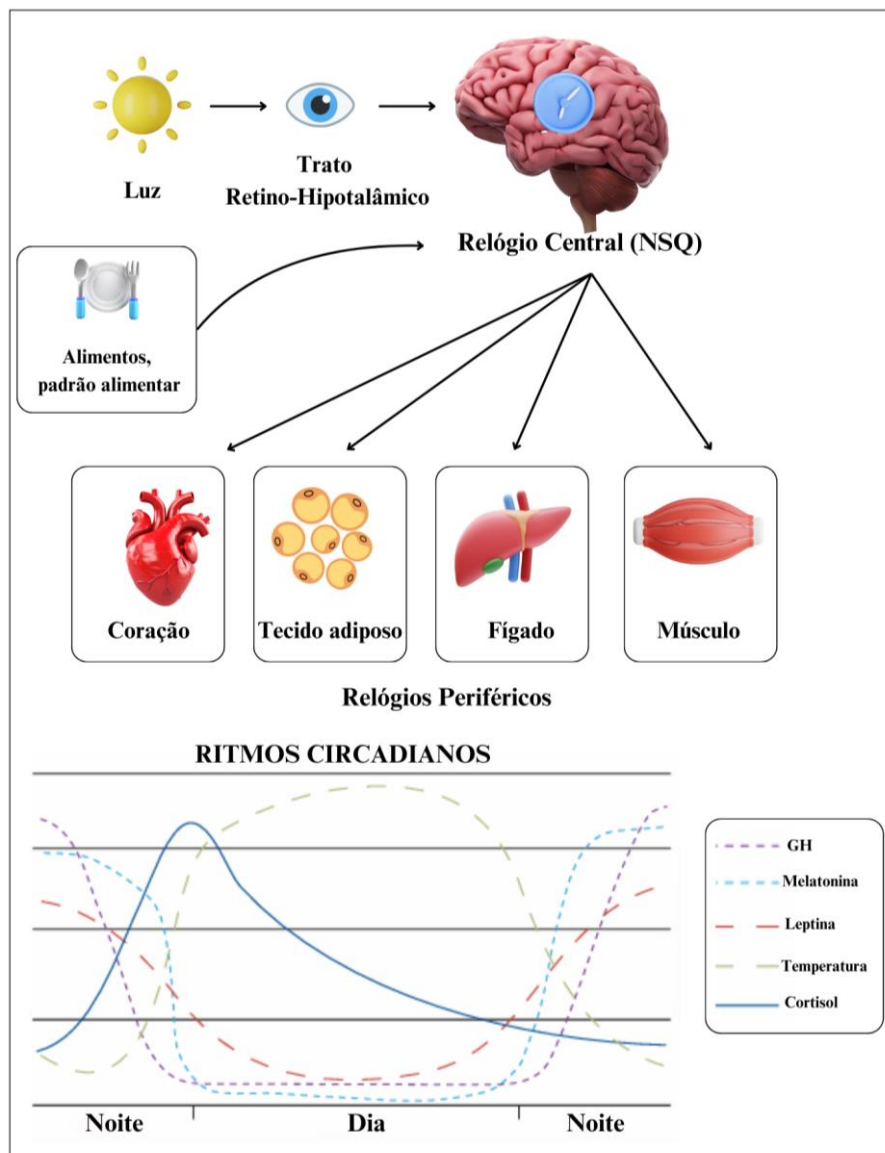
Os ritmos circadianos são os mais estudados pela cronobiologia nos seres humanos, possuem duração aproximada de 24 horas, incluem o ciclo sono-vigília, a liberação de hormônios como o cortisol, e a temperatura corporal, sendo influenciados pelo ciclo natural claro e escuro. Já os ritmos ultradianos, com ciclos mais curtos, envolvem processos como os batimentos cardíacos, a respiração e a liberação de insulina, variando ao longo do dia. Por fim, os ritmos infradianos, com ciclos mais longos, abrangem eventos cíclicos prolongados, com duração superior a 24 horas, como o ciclo menstrual nas mulheres e as estações do ano (Jansen *et al.*, 2007; Cambras; Díez, 2015; Longo-Silva *et al.*, 2020).

O ciclo circadiano é um processo biológico fundamental que regula diversas funções no organismo humano em um ritmo de aproximadamente 24 horas. Este sistema é orquestrado pelo núcleo supraquiasmático (NSQ), localizado no hipotálamo, que atua como o principal oscilador circadiano. O NSQ recebe informações sobre a luz ambiente através do trato retino-hipotalâmico, um caminho neural que transmite sinais da retina diretamente para o NSQ (Figura 1). Durante o dia, a luz ativa o núcleo supraquiasmático, ajustando o relógio biológico para coincidir com os ciclos de luz e escuridão do ambiente. À noite, a ausência de luz

diminui a atividade o NSQ, levando à liberação de melatonina pela glândula pineal, o que induz o sono. (Garaulet; Gómez-Abellán; Madrid, 2010).

Além do NSQ, existem relógios periféricos em diversos órgãos e tecidos, como o coração, tecido adiposo, glândulas adrenais, pulmões e músculos (Gómez-Santos *et al.*, 2009). Esses relógios periféricos, embora capazes de oscilar de forma autônoma, geralmente sincronizam-se com o núcleo supraquiasmático para garantir uma coordenação precisa dos processos biológicos. O NSQ atua como “maestro da orquestra circadiana” e sincroniza a atividade dos “instrumentos da orquestra” (relógios periféricos) através de hormônios secretados ciclicamente e da atividade do sistema nervoso periférico (Figura 1) (Garaulet; Gómez-Abellán; Madrid, 2010).

Figura 1. Organização dos ritmos circadianos.



Fonte: Adaptado de Garaulet; Gómez-Abellán; Madrid, 2010.

A espécie humana possui um padrão noturno de sono, no entanto, ocorrem variações nos ritmos circadianos individuais em relação aos ciclos ambientais de 24 horas. Essas variações são expressas pelas preferências de horário de início e duração do sono, bem como pelo estado de alerta para realização de atividades em determinados momentos do dia (Longo-Silva *et al.*, 2020; Delpouve; Schitz; Peigneux, 2014). Tais variações na distribuição das fases dos ritmos circadianos são denominadas cronotipos (Duarte *et al.*, 2018).

O cronotipo é comumente avaliado por meio de questionários validados, como o *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ), proposto por Horne e Ostberg (1976), e o *Munich Chronotype Questionnaire* (MCTQ), desenvolvido por Roenneberg *et al.* (2003). Esses instrumentos permitem classificar os indivíduos em categorias específicas ou analisar o cronotipo como uma variável contínua, considerando a diversidade de características individuais e culturais das populações. É importante ressaltar que, devido a essa diversidade, não existem pontos de corte universais estabelecidos para a categorização dos cronotipos, o que reforça a importância de uma abordagem mais flexível e contextualizada na análise desses padrões (Adan *et al.*, 2012).

De acordo com Horne e Ostberg (1976), a população pode ser dividida em três grupos de cronotipos: matutinos, vespertinos e intermediários. Os matutinos são caracterizados por despertarem naturalmente nas primeiras horas da manhã com bom nível de alerta, geralmente preferem dormir cedo e encontram dificuldades em permanecer acordados além do seu horário habitual de dormir (Duarte *et al.*, 2018). Em contrapartida, os vespertinos tendem a acordar e dormir tarde, especialmente nos finais de semana. Os hábitos dos vespertinos têm sido associados a um tempo reduzido de sono durante a semana e prolongado nos fins de semana. Além disso, eles costumam cochilar mais durante o dia, apresentam horários irregulares de alimentação, consomem mais álcool, café, cigarros e substâncias promotoras de sono (Duarte *et al.*, 2018; Longo-Silva *et al.*, 2020; Castro-Santos *et al.*, 2023).

Por fim, os indivíduos que possuem o cronotipo intermediário, que correspondem à maior parte da população, conseguem se adaptar tanto em acordar mais cedo, como mais tarde, possuindo maior flexibilidade de horários, o que facilita a adaptação a horários não convencionais. (Longo-Silva *et al.*, 2020).

Cabe destacar que os cronotipos são considerados fenômenos endógenos, influenciados principalmente pela genética e pelo ritmo biológico interno do indivíduo. No entanto, também podem ser modulados por fatores exógenos, como a exposição à luz, hábitos diários e influências sociais e culturais. Além disso, os cronotipos variam ao longo da vida: na primeira infância, observa-se uma maior tendência à matutividade; durante a adolescência, há

uma tendência à vespertinidade; já na vida adulta, predomina a matutividade, tendência que se acentua ainda mais na terceira idade (Menna-Barreto, 2025).

2.2. Sono saudável: duração, qualidade e regularidade

O sono representa um elemento essencial para a saúde e o bem-estar, incluindo desempenho cognitivo, processos fisiológicos, regulação emocional, desenvolvimento físico e qualidade de vida (Hirshkowitz *et al.*, 2015), além de ser vital para o funcionamento do sistema cardiovascular e para a regulação metabólica (Lao *et al.*, 2018). No entanto, a prevalência de sono insuficiente é elevada na sociedade moderna, sendo que cerca de 1/3 da população mundial dorme menos de 7 horas por noite (Grandner *et al.*, 2022).

O sono é integrado por ciclos: *Rapid Eyes Movement* (REM) e *Non-Rapid Eyes Movement* (NREM). O sono REM é representado por movimentos oculares rápidos, e nesta fase ocorre hipotonia ou atonia muscular, são emitidos sons, o eletrocardiograma e a respiração apresentam-se irregulares, bem como os sonhos são mais frequentes. Já o sono NREM é caracterizado por movimentos oculares lentos, progressão lenta da atividade cortical, os movimentos do corpo são reduzidos de forma gradual e o eletrocardiograma e a respiração apresentam-se regulares. O sono NREM apresenta-se em três estágios de profundidade, que ocorrem de forma crescente. A troca do sono NREM e REM resulta no ciclo completo do sono (Kubota; Silva; Masioli, 2013).

As faixas adequadas de duração do sono variam ao longo da vida. Para adultos entre 18 e 64 anos, a *National Sleep Foundation* recomenda uma duração de sono entre 7 e 9 horas por noite (Hirshkowitz *et al.*, 2015). Além da duração do sono, indicadores de boa qualidade do sono incluem uma latência do sono (tempo para adormecer após deitar-se) inferior a 30 minutos e a ocorrência de, no máximo, um despertar noturno com duração de até 5 minutos (Ohayon, *et al.*, 2017).

A regularidade do sono, também conhecida como consistência do sono, variabilidade do sono ou diferença interindividual no sono, é uma parte essencial da estrutura multidimensional da saúde do sono (Zhang; Quin, 2023). No entanto, fatores como horários sociais, uso prolongado de dispositivos eletrônicos, trabalho em turnos e exposição à luz artificial à noite não apenas reduzem o tempo de sono, especialmente nos dias de semana, mas também causam um desalinhamento persistente entre os horários de sono e vigília nos dias úteis e nos finais de semana (Wittman *et al.*, 2006; Oruga *et al.*, 2022). Além de atrasar a hora de acordar e a duração do sono na tentativa de compensar o déficit de sono acumulado durante a semana, é comum atrasar a hora de dormir, muitas vezes em detrimento das

atividades sociais e de lazer, que culturalmente concentram-se no período noturno (Barreira *et al.*, 2025).

Esta irregularidade nos padrões de sono, que usualmente ocorrem entre os dias de semana (trabalho/estudo) e finais de semana (dias livres) contribuem para a ocorrência do desalinhamento circadiano (Oruga *et al.*, 2022).

2.3. Desalinhamento circadiano (ou cronorruptura ou cronodisrupção)

O desalinhamento circadiano ocorre quando os ritmos circadianos internos do corpo não estão sincronizados com os ciclos ambientais, como o ciclo claro-escuro do dia. Isso pode acontecer devido a diversos fatores, como mudanças nos horários de sono, trabalho por turnos, viagens transmeridianas ou exposição à luz artificial durante a noite (Machaj *et al.*, 2022; Samanta, 2022).

Inicialmente, os estudos de cronobiologia se concentraram em grupos populacionais específicos, muitas vezes forçados a manter rotinas irregulares ou inadequadas de sono devido a horários de trabalho ou estudo. No entanto, mudanças no estilo de vida da sociedade moderna têm levado a um atraso na hora de dormir e a um encurtamento do tempo de sono, independentemente das obrigações profissionais ou acadêmicas. Como resultado, surge a necessidade, enraizada na cultura, de compensar e recuperar o sono nos dias livres (Kroese *et al.*, 2014; Kroese *et al.*, 2016).

Apesar da ausência de inquéritos representativos específicos sobre sono no Brasil, um estudo transversal conduzido por Drager *et al.* (2022), avaliou a qualidade do sono de 2.635 brasileiros por meio de um questionário virtual. Os resultados indicaram que 65% dos participantes apresentavam baixa qualidade de sono. Além disso, dados da Pesquisa Nacional SONAR-Brasil (2021) revelaram que 23,1% dos adultos dormiam menos de 7 horas por noite, e 33,1% relataram baixa qualidade de sono (Longo-Silva *et al.*, 2023).

Em uma breve análise histórica é possível compreender as tendências atuais observadas nos padrões de sono. Na segunda metade do século XVIII, em decorrência da Revolução Industrial, a sociedade experimentou mudanças significativas no processo produtivo e nas relações de trabalho, com introdução de novas tecnologias, aumento expressivo das jornadas de trabalho, resultando em redução importante na qualidade e no tempo de sono. Nos séculos seguintes, com a criação da lâmpada elétrica em 1879, da televisão no século XX e, mais recentemente, com a introdução da internet e aparelhos móveis, como *smartphones*, as oportunidades e tempo de lazer, estudo e/ou trabalho no

período noturno foram progressivamente aumentando (Longo-Silva *et al.*, 2020; Chaput *et al.*, 2023).

O relógio circadiano é muito sensível à luz, dessa forma, a exposição noturna à luz, assim como a falta de luz durante o dia atrasa os ritmos circadianos (Oruga *et al.*, 2022; Menna-Barreto, 2025). Nas sociedades modernas, a ampla disponibilidade e exposição à iluminação elétrica, bem como o uso de TV, celulares, *tablets*, computadores e outros dispositivos eletrônicos à noite, podem atrasar o ritmo circadiano (Chaput *et al.*, 2023). Isso se associa a menor duração, menor qualidade e maior dificuldade para iniciar e manter o sono, além de causar insônia e sonolência diurna excessiva (Longo-Silva *et al.*, 2020).

Esse desalinhamento entre os ritmos circadianos e os horários sociais resulta no que é conhecido como desalinhamento circadiano. A discrepância na duração e variabilidade dos horários de sono entre os dias de semana e fins de semana é considerada um importante fator de estresse metabólico, associado a diversos desfechos negativos em saúde, como o ganho de peso e a obesidade (Wittmann *et al.*, 2006; Roenneberg *et al.*, 2007; Roenneberg *et al.*, 2012; Chaput *et al.*, 2023).

Neste contexto, dois conceitos têm sido amplamente estudados na cronobiologia, considerados *proxies* do desalinhamento circadiano: o *catch-up sleep* e o *social jet lag* (Roenneberg *et al.*, 2012; Yoshiike *et al.*, 2023).

O *Catch-up sleep (CUS)*, traduzido como “recuperação do sono”, se refere à duração superior do sono nos finais de semana em relação aos dias de semana, e pode indicar a real necessidade de sono individual. Ou seja, o tempo de sono nos dias livres, quando não há utilização de despertador, expressaria a real necessidade biológica de sono (Yoshiike *et al.*, 2023). O CUS é calculado como a duração média do sono nos finais de semana menos a duração média do sono nos dias de semana:

$$\text{CUS} = \text{SDF} - \text{SDW}$$

*SDF: *Sleep Duration on Free Days* (Duração do sono nos Dias Livres); SDW: *Sleep Duration on Workdays* (Duração do sono nos Dias de Trabalho)

O *Social Jet Lag (SJJ)*, é uma importante medida complementar da regularidade do sono (Zhang; Quin, 2023), definido como a discrepância no tempo de sono entre os dias de semana e fins de semana (Wittmann *et al.*, 2006; Roenneberg *et al.*, 2007). A denominação desse fenômeno decorre da sintomatologia similar ao *jet lag* consequente de viagens

transmeridionais, em detrimento justamente deste desalinhamento causado no sistema circadiano, devido as diferenças no fuso horário (Roenneberg *et al.*, 2012).

Para calcular o *social jet lag*, primeiro é necessário realizar o cálculo do ponto médio do sono dos dias de trabalho/estudo e dos dias livres. Para esse cálculo divide-se o valor da duração do sono por dois, e para corrigir os valores do período anterior às 24 horas, utiliza-se o valor do início do sono no formato de 24 horas e subtrai-se esse valor de 24 (Reis *et al.*, 2020).

$$MS = (S_{Onset} + S_{End})/2$$

*MS: *Mid-Sleep point* (Ponto Médio do Sono); SOnset: *Sleep Onset* (Horário do Início do Sono); SEnd: *Sleep End* (Horário de Término do Sono).

$$SJL = MSF - MSW$$

*SJL: *Social Jet Lag*; MSF: *Mid-Sleep point on free days* (Ponto Médio do Sono nos dias livres); MSW: *Mid-Sleep point on workdays* (Ponto Médio do Sono nos dias de trabalho).

A *National Sleep Foundation* recomenda que, mesmo em situações de débito de sono, é essencial manter horários consistentes de dormir e acordar, inclusive nos finais de semana. Essa consistência do sono desempenha um papel fundamental na resincronização dos ritmos circadianos (Sleep Foundation, 2023).

2.4. Consequências do desalinhamento circadiano a curto, médio e longo prazo

O desalinhamento circadiano, induzido por fatores como trabalho por turnos, viagens transmeridianas, *social jet lag* e *catch up sleep*, está implicado em uma gama de consequências deletérias para a saúde (Chaput *et al.*, 2023), conforme delineado na Figura 2. Tais impactos podem se manifestar em diferentes intervalos de tempo, afetando a qualidade de vida e a saúde a curto, médio e longo prazo.

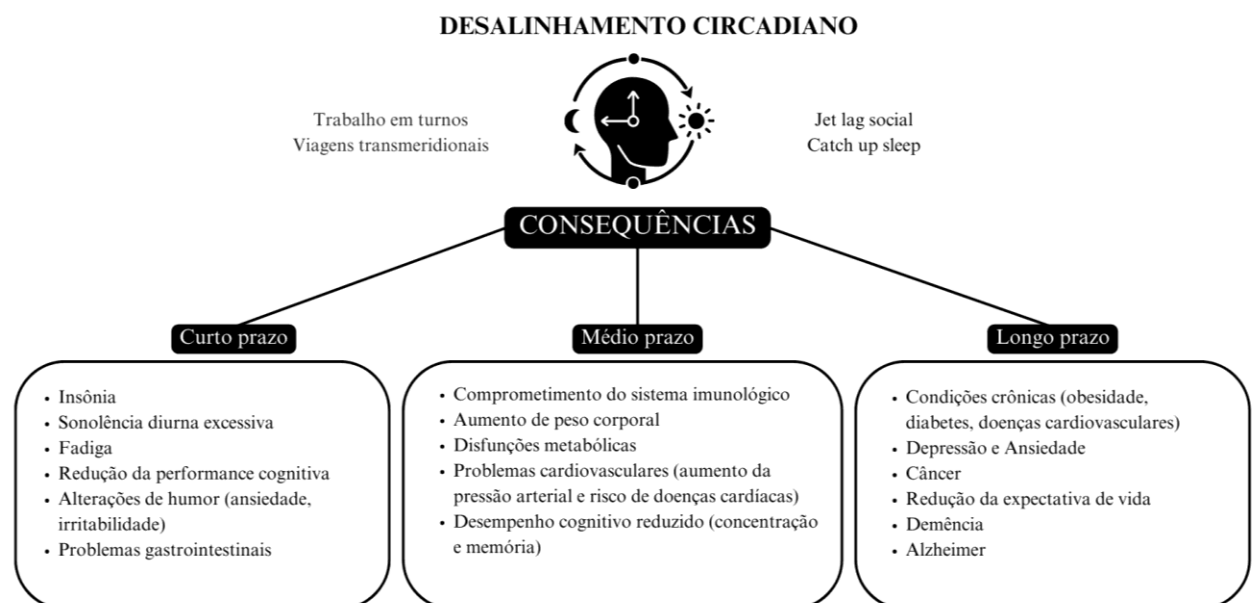
No curto prazo, o desalinhamento circadiano pode provocar distúrbios do sono, como a insônia e a sonolência diurna excessiva, fadiga, redução da capacidade de concentração e do desempenho cognitivo (Chellappa *et al.*, 2019), além de alterações de humor incluindo ansiedade e irritabilidade (Emens *et al.*, 2020).

Em um prazo médio, podem ocorrer prejuízos na regulação hormonal, afetando negativamente as funções endócrinas, disfunções metabólicas, transtornos mentais, ganho de peso, aumento da pressão arterial, dificuldade de adaptação as mudanças ambientais e a

horários laborais, bem como supressão do sistema imunológico e aumento a suscetibilidade a infecções (Castanon-Cervantes *et al.*, 2010; Morris *et al.*, 2016; Knutson *et al.*, 2017).

A longo prazo, o desalinhamento circadiano crônico pode resultar em aumento do risco para desenvolvimento de condições crônicas como obesidade, diabetes tipo 2, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares. Ademais, estudos demonstram seu impacto na redução da expectativa de vida, decorrente do efeito cumulativo sobre as funções metabólicas e sistêmicas do organismo, comprometimento da saúde cognitiva e aumento do risco para demência e doença de Alzheimer (Scheer *et al.*, 2009; Inokawa *et al.*, 2020; Fishbein *et al.*, 2021; Caliendo *et al.*, 2021).

Figura 2. Consequências do desalinhamento circadiano a curto, médio e longo prazo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.5. Relação entre desalinhamento circadiano, peso corporal e condições crônicas

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a obesidade como uma doença multifatorial complexa, resultante do excesso de adiposidade (WHO, 2000). É considerada como fator de risco para condições crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 e câncer (Avelino, 2020; Duncan, 2012; Kolotkin, 2017; Lazarevich, 2016; Malta, 2013; Souza, 2018). As prevalências de sobrepeso e obesidade estão em ascensão global, com estimativas indicando que mais de 50% da população mundial estará acima do peso até 2035 (World Obesity Federation, 2023). Os esforços para combater a pandemia de obesidade e as condições crônicas associadas

concentram-se nos fatores de risco comportamentais tradicionalmente considerados como principais, como consumo excessivo de calorias, sedentarismo, consumo de álcool e tabagismo (Boutayeb; Boutayeb, 2005; Low *et al.*, 2015).

No entanto, nos últimos anos, outros fatores vêm sendo explorados como contribuintes para o aumento da obesidade e o risco de condições crônicas, incluindo o sono insuficiente e o desalinhamento circadiano, consequente de padrões irregulares de sono (Chaput *et al.*, 2023).

Um estudo conduzido por Seo *et al.* (2021), com dados do KNHANES na Coreia, investigou o efeito da variabilidade do sono no fim de semana no IMC e descobriu que participantes do sexo masculino com mais de 60 anos que variaram seu tempo de sono >90 minutos tiveram chances 189% maiores de ter obesidade.

Todavia, contrariamente, algumas investigações demonstram uma associação do CUS no fim de semana com menores valores de IMC e menor prevalência de obesidade e condições crônicas, propondo que em situações em que existe a privação crônica de sono durante a semana, sua recuperação nos finais de semana minimizaria seu efeito (Im *et al.*, 2017; Son *et al.*, 2020; Choi, 2022).

Ademais, um ensaio clínico randomizado, realizado com adultos jovens, investigou como o sono insuficiente e a extensão do sono nos finais de semana afetam o ciclo circadiano, a ingestão calórica, o peso corporal e a sensibilidade à insulina. Os resultados demonstraram que o sono insuficiente levou ao aumento da ingestão calórica após o jantar, ganho de peso, atraso no início da secreção de melatonina e redução da sensibilidade à insulina. No entanto, o CUS no fim de semana não conseguiu prevenir nenhum desses distúrbios metabólicos, sugerindo que a extensão do sono provavelmente não é uma estratégia eficaz para mitigar efeitos negativos associados ao sono insuficiente recorrente (Depner *et al.*, 2019).

A relação entre *jet lag social* e obesidade também foi investigada em um estudo epidemiológico de grande escala conduzido por Roennerberg *et al.*, (2012). Este estudo identificou que, além da duração do sono, o SJL foi associado a maiores valores de IMC. Além do risco de obesidade, o SJL pode estar associado a um elevado risco cardiovascular, evidenciado por níveis reduzidos de colesterol de lipoproteínas de alta densidade (HDL) e níveis aumentados de triglicerídeos, bem como uma diminuição da sensibilidade à insulina (Wong *et al.* 2015).

Um estudo com 145 adultos saudáveis revelou que um SJL superior a duas horas estava associado a níveis elevados de cortisol em jejum (Rutters *et al.*, 2014). Outra pesquisa incluindo 792 adultos constatou que níveis mais altos de colesterol total, triglicerídeos e glicemia de jejum estão associados ao SJL (Mota *et al.*, 2021). Esses achados sugerem que o

atraso no ponto médio do sono nos dias livres pode potencializar o risco de condições crônicas.

Tal risco também foi investigado por Koopman *et al.*, (2017), a partir de dados da coorte *New Hoorn Study* com 1.585 participantes. Os autores observaram que duas horas de SJL estão associadas a um risco duas vezes maior de desenvolver síndrome metabólica e diabetes/pré-diabetes.

Dentre os mecanismos que justificam tais relações, a literatura evidencia que o desalinhamento circadiano pode predispor os indivíduos a adotarem comportamentos não saudáveis (Caliandro *et al.*, 2021). Esse desalinhamento resulta em uma desregulação hormonal significativa, caracterizada pelo aumento dos níveis de grelina, o hormônio responsável por estimular a fome, e pela diminuição da secreção de leptina, o hormônio que sinaliza saciedade. A elevação dos níveis de grelina aumenta o apetite homeostático, levando os indivíduos a consumirem mais alimentos do que o necessário. Simultaneamente, a redução dos níveis de leptina diminui a sensação de saciedade, dificultando a cessação da ingestão alimentar. Essas alterações hormonais culminam em um aumento da ingestão energética total e consequentemente, no ganho de peso (Chaput *et al.*, 2023).

O cortisol, conhecido como “hormônio do estresse” também segue um ritmo circadiano, apresentando níveis mais altos pela manhã e mais baixos à noite. Quando ocorre um desalinhamento do ciclo circadiano, a secreção do cortisol pode se desregular, resultando em níveis mais elevados de cortisol à noite e inadequados pela manhã (Leal-Cerro *et al.*, 2001). Essa desregulação não só contribui para problemas relacionados ao sono, como insônia e má qualidade do sono, mas também tem um impacto significativo na regulação do apetite (Weinrib *et al.*, 2010).

Além disso, escolhas alimentares inadequadas têm sido associadas ao desalinhamento circadiano (Dashti *et al.*, 2015, Chaput *et al.*, 2023), uma vez que a privação de sono pode induzir a fome hedônica através do aumento da ativação do sistema endocanabinóide. Esse sistema desempenha um papel crucial na regulação do apetite, prazer e recompensa alimentar. O aumento da ativação do sistema endocanabinoide, pode intensificar o desejo por alimentos ricos em calorias e gorduras (Hanlon *et al.*, 2016). Além disso, a redução da atividade física em indivíduos com desalinhamento circadiano também é um fator de risco para o ganho de peso (Quian *et al.*, 2019). Ademais, o desalinhamento circadiano pode diminuir o gasto energético; portanto, mesmo sem alteração na ingestão energética, pode ocorrer ganho de peso ao longo do tempo (Chaput *et al.*, 2023).

2.6. Promoção de hábitos de sono saudáveis no contexto da saúde pública

A higiene do sono é definida como um conjunto de estratégias que integram as orientações e medidas preventivas ou auxiliares no tratamento adjuvante de distúrbios do sono (Baranwal *et al.*, 2023). Seu objetivo é fornecer informações sobre estilo de vida e fatores ambientais que podem interferir ou promover a qualidade do sono. Dentre as recomendações situam-se, prática regular de exercício físico (não muito próximo da hora de dormir), horários regulares para dormir e/ou acordar, ter uma rotina relaxante antes de dormir, evitar estimulantes como a cafeína horas antes de dormir, evitar cochilos durante o dia e limitar a ingestão de bebidas alcoólicas (Castro-Santos *et al.*, 2023; Irish *et al.*, 2015; Yang *et al.*, 2010)

Um novo conceito foi recentemente proposto por cronobiologistas: higiene circadiana. Este conceito, além de englobar as recomendações da higiene do sono, concentra-se na sincronização dos ritmos biológicos circadianos com o ciclo de 24 horas, para evitar o desalinhamento entre o marcapasso circadiano e ciclos comportamentais/ambientais (Moreno *et al.*, 2022). A higiene circadiana amplia o conceito de higiene do sono ao incluir recomendações não apenas para a noite, mas também para o dia, visando alinhar os ritmos biológicos do corpo com o ciclo natural de luz e escuridão (Castro-Santos *et al.*, 2023).

Enquanto os fatores externos, como os comportamentos diários, influenciam os indivíduos de maneira significativa, os fatores internos, como genoma, cronotipo, idade, gênero e etnia, também desempenham um papel fundamental (Moreno *et al.*, 2022).

Esses comportamentos abrangem diversos aspectos, como a exposição à luz, tanto natural quanto artificial, considerando sua duração, intensidade e comprimento de onda; atividades sociais, como horários de trabalho, lazer e estudo; padrões alimentares, incluindo horários de refeições, quantidade consumida e proximidade com a hora de dormir, além da janela alimentar; prática de exercícios físicos em relação aos horários, tipos, duração e frequência; e o uso de cronobióticos, terapias medicamentosas destinadas a melhorar o sono, considerando seu horário de administração, resposta à dose e efeito desejado (Moreno *et al.*, 2022; Castro-Santos *et al.*, 2023).

Ao propor o conceito de higiene circadiana os autores reforçaram a necessidade de implementação de políticas públicas de saúde. Isso inclui a promoção de espaços públicos ao ar livre, locais de trabalho e escolas projetados para aumentar a exposição à luz natural e reduzir a exposição à luz artificial. Além disso, destaca-se a importância de adotar turnos de trabalho apenas quando estritamente necessário, fornecer refeições em horários adequados com base no entendimento da relação entre conteúdo e horário (Moreno *et al.*, 2022).

Adicionalmente, é urgente trazer à discussão a flexibilidade dos horários escolares e de trabalho. Alguns aspectos precisam ser repensados na sociedade moderna, como a necessidade do funcionamento 24h por dia de setores não essenciais, como supermercados, academias e lojas em geral (Moreno *et al.*, 2022). No caso de setores que não podem parar de funcionar, como segurança, hospitais e companhias de energia, podem ser adotadas algumas recomendações para minimizar os efeitos negativos do trabalho noturno (Garde *et al.*, 2020).

Um estudo recente publicado no *The Lancet Public Health* enfatizou a necessidade de melhorar a saúde do sono em escala global, destacando a importância da educação, conscientização, pesquisa e formulação de políticas específicas. Os autores recomendaram o desenvolvimento de programas educacionais e campanhas de conscientização sobre a saúde do sono, a coleta e análise padronizada de dados sobre o sono em nível nacional e a implementação de políticas de saúde do sono em todos os setores da sociedade (Lim *et al.*, 2023).

Em 2010, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos lançou o “*Helthy People 2020*” (Pessoas Saudáveis 2020), um programa destinado a fomentar a saúde pública. Nesta edição a saúde do sono foi incorporada como uma nova categoria temática, estabelecendo entre seus objetivos o aumento da proporção de adultos que dormem o suficiente (National Center For Health Statistics, 2016).

Adicionalmente, parâmetros vinculados à saúde do sono foram integrados às métricas da “*Life’s Simple 7*”, um índice de saúde cardiovascular desenvolvida pela *American Heart Association*. Este índice avalia fatores de risco e sua correlação com doenças cardiovasculares. A oitava métrica adicionada contempla avaliações objetivas da duração, qualidade e regularidade de sono, bem como os distúrbios do sono mais prevalentes. A inclusão do sono como uma métrica, em conjunto com as outras previamente estabelecidas (tabagismo, dieta, atividade física, peso, controle da pressão arterial, do colesterol e da glicemia), representa um avanço significativo na prevenção de doenças cardiovasculares (Makarem *et al.*, 2024).

No Brasil, embora o reconhecimento da importância do sono para a saúde pública tenha sido incluído em documentos como o Instrutivo de Abordagem Coletiva para Manejo da Obesidade no SUS, a promoção específica do sono como estratégia de prevenção ou tratamento de condições crônicas ainda não é amplamente abordada em políticas oficiais (BRASIL, 2021).

Dessa forma, estudos como o realizado com dados da Pesquisa Nacional SONAR-Brasil destacam a associação entre o sono e o índice de massa corporal, reforçando a

importância de incorporar medidas de sono nas práticas médicas e nutricionais (Longo-Silva *et al.*, 2023).

2.7. Pesquisa SONAR-Brasil: primeira investigação nacional de sono e crononutrição

A pesquisa SONAR-Brasil é um estudo transversal, virtual, exploratório e de base populacional, concebido para investigar aspectos cronobiológicos relacionados ao sono, alimentação e nutrição entre adultos brasileiros (Longo-Silva *et al.*, 2025b). Este projeto foi impulsionado pela inquietação dos pesquisadores do grupo de Pesquisa CRONUS (CROnobiologia, NUtrição e Saúde), que identificaram a lacuna de dados sobre sono e crononutrição nos inquéritos nacionais de saúde. A pesquisa visa não apenas caracterizar o perfil da população brasileira, mas também verificar se as associações entre sono e aspectos temporais da alimentação no estado nutricional e nos desfechos de saúde, observadas em diversos estudos internacionais, se aplicam ao contexto brasileiro.

Lançada em 2021, a pesquisa SONAR-Brasil foi conduzida em três etapas, abrangendo o período de 2021 a 2024. Nesta dissertação de mestrado foram utilizados dados de 2021 e 2022.

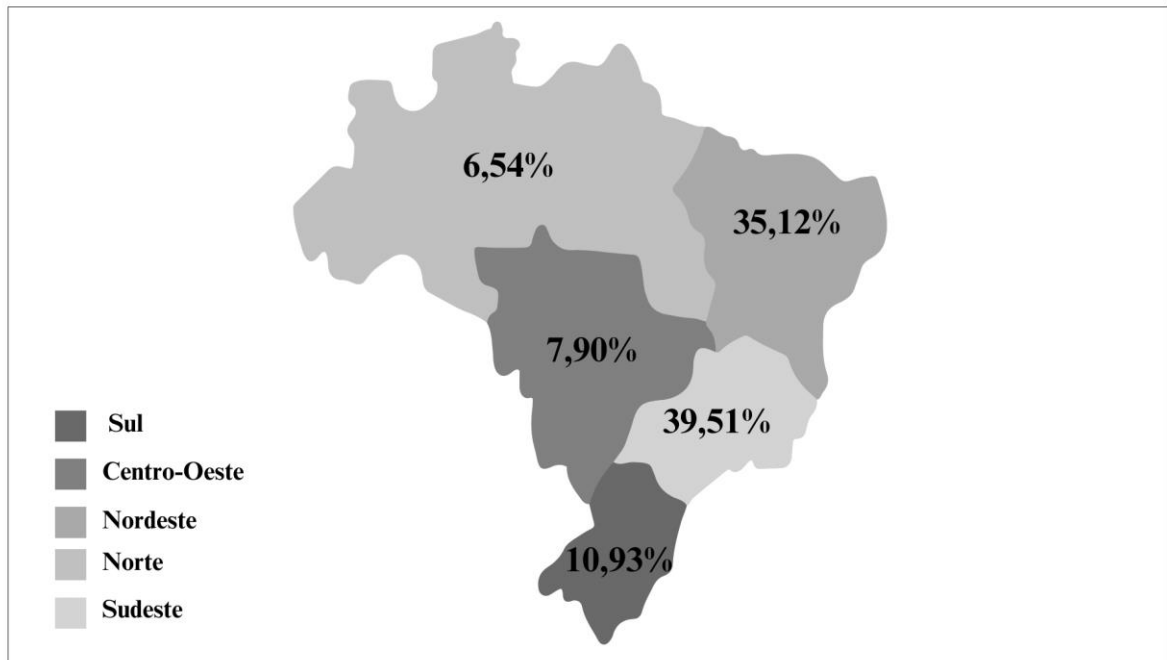
Os critérios de inclusão para a SONAR-Brasil foram: 1. Ser brasileiro, 2. Residir no Brasil, 3. Ter entre 18 e 65 anos, 4. Não estar grávida (Longo-Silva *et al.*, 2025a). Os participantes responderam um questionário estruturado online composto por uma série de variáveis sociodemográficas, fatores de estilo de vida e saúde, com ênfase específica nos hábitos de sono e alimentares (Longo-Silva *et al.*, 2024).

Diversos esforços foram feitos para garantir que a amostra fosse representativa da população em geral. O link da pesquisa foi enviado por e-mail para todas as instituições de ensino superior públicas e privadas registradas no Ministério da Educação do Brasil, bem como para conselhos regionais de nutricionistas, dentistas e médicos, unidades de saúde, jornais eletrônicos, impressos e televisivos, congressos de sono e nutrição, e eventos científicos. Além disso, a pesquisa foi amplamente divulgada em plataformas de mídia social e sites, com um pedido para que o link fosse compartilhado com contatos elegíveis. Páginas dedicadas nas redes sociais foram criadas para aumentar a visibilidade da pesquisa em todo o país (Longo-Silva *et al.*, 2025a).

De acordo com o Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tem uma população total de 207.750.291 habitantes, distribuídos pelas macrorregiões da seguinte forma: Norte: 8,58%, Nordeste: 26,66%, Sudeste: 42,04%, Sul: 14,77% e Centro-Oeste: 7,94% (IBGE, 2022). A amostra populacional da SONAR-Brasil

(2021-2022) reflete essa distribuição proporcional, com 2.050 participantes distribuídos conforme Figura 3.

Figura 3. Participantes da pesquisa SONAR-Brasil (2021 a 2022) por macrorregião.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das respostas obtidas, diversos estudos foram conduzidos com o objetivo de traçar o perfil dos horários habituais de alimentação e padrões crononutricionais dos participantes e investigar a associação com o IMC e obesidade (Longo-Silva *et al.*, 2022; Pedrosa *et al.*, 2023; Longo-Silva *et al.*, 2025a). Além disso, foram analisados os perfis de duração e horários habituais de sono dos participantes (Longo-Silva *et al.*, 2023), bem como seus determinantes e variações nos padrões de sono e influências geográficas (Longo-Silva *et al.*, 2025b). Outros estudos utilizando dados da pesquisa SONAR investigou o papel dos horários de alimentação (Nunes *et al.*, 2024) e de exercícios físicos (Mecenas *et al.*, 2023) na qualidade do sono. Adicionalmente, práticas de higiene do sono e circadiana foram identificadas entre os participantes, examinando como essas práticas estão associadas à qualidade do sono (Castro-Santos *et al.*, 2023).

Como forma de retorno aos participantes e à sociedade, os pesquisadores criaram contas no *Instagram* e no *Youtube* (@cronus_sonar), com o objetivo de divulgar as pesquisas e promover educação em saúde. Nessas páginas, além dos resultados dos estudos, são abordados temas como alimentação, nutrição, sono e saúde. Esse processo, conhecido como

tradução do conhecimento, visa aplicar os resultados de pesquisas no mundo real para potencializar a qualidade dos serviços e cuidados de saúde (Andrade; Pereira, 2020). A ciência é traduzida para uma linguagem simples e acessível, com a intenção de que toda a população possa compreender e se beneficiar dos achados.

3. ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ARTIGO CIENTÍFICO

Este artigo foi elaborado com base nas instruções da Revista Sleep and Breathing (Qualis Capes A4), na qual foi publicado (DOI: 10.1007/s11325-024-03027-y) – ANEXO A.

Title: Circadian misalignment proxies, BMI, and chronic conditions: the role for weekday to weekend sleep differences

Authors: Márcia de Oliveira Lima¹, Anny Kariny Pereira Pedrosa², Priscilla Márcia Bezerra de Oliveira³; Risia Cristina Egito de Menezes⁴; Renan Serenini⁵; Giovana Longo-Silva⁶

Márcia Lima¹

<https://orcid.org/0000-0001-8945-6888>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: marcia.lima@fanut.ufal.br.

Anny Pedrosa²

<https://orcid.org/0000-0002-0193-3502>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: annypedrosa.fanut@gmail.com.

Priscilla Oliveira³

<https://orcid.org/0000-0003-1682-2685>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: prioliveirap9@gmail.com.

Risia Menezes⁴

<https://orcid.org/0000-0003-1568-2836>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: risiamenezes@yahoo.com.br.

Renan Serenini⁵

<https://orcid.org/0000-0001-7757-0034>. European PhD in Socio-Economic and Statistical Studies, Faculty of Economics, Sapienza University of Rome. E-mail address: renan_serenini@hotmail.com.

Giovana Longo-Silva⁶

<https://orcid.org/0000-0003-0776-0638>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. Address: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL, Brazil, CEP 57072-900. E-mail address: giovana.silva@fanut.ufal.br; giovana_longo@yahoo.com.br.

Corresponding author: Giovana Longo-Silva (giovana.silva@fanut.ufal.br).

Full postal address: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL, Brazil, CEP 57072-900. Telephone number: +55 82 99112 9397

Acknowledgements

Researchers from 'Chronobiology, Nutrition, and Health' for their valuable contributions to the development of Sonar-Brazil and the widespread dissemination of the research across the country.

ABSTRACT

Objective: To evaluate whether social jet lag (SJL) and weekend catch-up sleep (CUS), proxies of circadian misalignment, were associated with BMI and chronic conditions.

Methods: Participants (n=2,050, 18-65y) were part of a virtual cross-sectional and population-based research. We examined CUS and SJL as continuous and categorical (<1hour, 1–2hours, >2hours). Linear regression analyses were performed to assess the differences in BMI (outcome) associated with CUS and SJL. Restricted cubic splines were performed to explore the shape of the relationship between weekday-to-weekend variability in sleep duration, midpoint, wake time, and bedtime. Logistic regression models were used to estimate ORs(95%CI) for chronic conditions and overweight related to CUS and SJL. Analyses were adjusted for sleep duration, biological and behavior-related variables.

Results: We found a positive association of SJL and CUS with BMI. The effects remained even after adjustment for weekly sleep duration and demonstrated a proportional increase with the magnitude of sleep variability. Among participants with SJL >2h, BMI increased by 2.29Kg/m² (95%CI:0.84;3.74,p:0.002). They also had 129% higher odds of chronic conditions (95%CI:1.16;4.52, p:0.01) and 119% higher odds of overweight (95%CI: 1.20;3.98,p:0.01). Individuals with CUS >2h presented 78% higher odds of overweight (95%CI:1.27;2.50,p:0.001) and an increase of 1.61 kg/m² in BMI (95%CI: 0.81; 2.40,p<0.001).

Conclusions: Our findings, which demonstrate that even a slight weekend sleep extension and variability of just 1 hour is associated with higher values of BMI, suggest incorporating measures for sleep consistency and regularity into clinical protocols and public health guidelines to prevent and treat obesity and related diseases.

Keywords: Body Mass Index. Overweight. Metabolic Disease. Sleep. Sleep Timing. Social Jetlag

INTRODUCTION

Obesity has emerged as a significant global public health issue, steadily increasing in prevalence and impacting individuals worldwide. This trend comes with multifaceted consequences, including an elevated risk for chronic conditions such as hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia, cardiovascular disease, and cancer. The projected worldwide estimate for overweight individuals in 2035 is 50% [1]. While the etiology of obesity and metabolic diseases is multifactorial, the influence of sleep patterns, including duration, quality, and regularity, has been acknowledged as a modifiable behavioral risk factor that may contribute to their increasing prevalence [2-6].

In contemporary society, it's common for individuals to voluntarily postpone and shorten their sleep to accommodate daily social engagements, often remaining exposed to artificial light and electronic devices with illuminated screens until late at night. As a result, there's a consistent misalignment in sleep patterns between weekdays and weekends [5, 7, 8]. This continual sleep deprivation accumulates over time, leading to the accrual of chronic sleep debt. Alongside attempting to catch up on sleep during weekends by extending sleep duration, individuals may also delay their bedtime. This tendency is frequently influenced by social and leisure activities that typically occur late at night [8-10].

Moreover, the misalignment between circadian rhythms and societal schedules results in persistent circadian misalignment, often quantified by social jet lag (SJL). The extent of variation in sleep-wake timing and duration between weekdays and weekends, indicative of circadian misalignment, is considered a substantial metabolic stressor associated to weight gain and obesity [2, 6-8].

The current scientific literature on circadian misalignment and its association with obesity risk has primarily focused on major disruptions to the circadian system, such as night-shift work or a 12-h inverted shift in behaviors. However, milder forms of misalignment are also prevalent. These include staying up later than usual on free days, waking up excessively early for work schedules, and shortening sleep duration, all of which have been linked to poorer dietary choices and unfavorable metabolic health outcomes [2, 5, 6]. Additionally, much of the research examining this correlation has been conducted in high-income nations, disregarding the significant influence of socioeconomic status, cultural practices, seasonal variations, and local employment schedules on sleep behaviors [11].

In an effort to fill this gap and contribute to the establishment of recommendations regarding sleep variability in clinical protocols and public health guidelines, this study was carried out to evaluate whether SJL and CUS were associated with BMI and chronic

conditions, using data from, as far as we know, the first population-based survey with a chronobiological focus on sleep, nutrition, and health among Brazilian adults.

METHODS

Participants and study design

This study was carried out with data from the first and second stage of the SONAR-Brazil Survey, which aims to investigate chronobiological aspects related to sleep, food, and nutrition in Brazilian adults. Data comes from a community-based study collected online. Participants were adults, non-pregnant, aged between 18 and 65 years, born and residing in all regions of Brazil (n=2,140) [12-18]. After excluding participants who declared being shift workers (n=90) the final sample totaled 2050 non-pregnant Brazilian adults. This final sample guarantees proportion estimates with a 95% confidence level and a margin of error lower than 4% [14, 16-18].

All data collection procedures have been conducted according to the Declaration of Helsinki and approved by the Committee of Research Ethics.

Recruitment took place between August 2021 and September 2022 and data were collected using a Google Form. By clicking on the research link, the volunteer respondents were directed to informed consent and then directed to the questionnaire, made up of four blocks: characterization, health, and lifestyle, sleep characteristics, eating/sleeping schedules. The generated responses were automatically stored in spreadsheets compatible with Microsoft Office Excel and exported to the software STATA 13 [Stata Corporation] for statistical analyses. The link to the online questionnaire was disseminated in several ways: referral of health professionals' reports in newspapers/magazines, advertisements on social media platforms, research institutes, health fairs, events, scientific journals, and electronic pages addressing the research participants [13-18].

Sleep Traits

In the questionnaire block about 'sleeping schedules', the participants were informed: 'In this section, we want to know your routine on weekdays (workdays) and weekends (free days)'. The following questions were used to measure usual sleep and wake times: 'Considering your habits during the last month, on a typical weekday (or weekend)' 1. What time do you wake up? 2. What time do you sleep? Responses were in 30-min increments [12-16, 18].

From the responses, "wake time" and "bedtime" were obtained (represented as clock time, hh:mm) and sleep duration (hours) was calculated as the difference between bedtime and wake time [12- 16, 18].

The average weekly sleep duration, wake-up time, and bedtime were calculated as follows: $[(5 \times \text{weekdays value}) + (2 \times \text{weekend value})] / 7$ [12-16, 18]. Based on the recommended cutoff points for sleep duration [19], this variable was categorized as <7 or ≥ 7 hours/night.

Catch-up Sleep (CUS) and Social Jet Lag (SJL)

CUS was calculated as the average weekend sleep duration minus average weekday sleep duration [20] and SJL was calculated by the absolute difference between the midpoint of sleep on weekends and the midpoint of sleep on weekdays [21]. They were examined as both a continuous (hours) and categorical measures, being divided into 3 categories: $<1\text{h}$, $1\text{--}2\text{h}$, and $>2\text{h}$.

Chronotype

The midpoint between bedtime and wake time on the weekend (free days) (midsleep on free days, MSF) was used to assess chronotype [21]. The 25th and 75th percentiles of MSF values were calculated. Participants whose MSF was less than the 25th (3:45) percentile were defined as early-chronotype, those whose MSF was greater than the 75th (4:30) percentile were defined as late-chronotype, and those whose MSF was between these two percentiles were classified as intermediate-chronotype.

BMI and Chronic Conditions

The BMI (kg/m^2) was calculated from self-reported height (cm) and body weight (kg). Overweight was defined as $\text{BMI} \geq 25.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ [1].

Participants also self-reported diagnoses of chronic conditions, based on a pre-specified list, including heart diseases, diabetes, high blood pressure, high cholesterol, high triglycerides, metabolic syndrome. We classified participants as having a chronic condition if they reported at least one of these conditions.

Diet quality, lifestyle traits, and other measures

Food consumption was investigated using a food frequency questionnaire comprising 19 food categories, for which participants selected the frequency of weekly consumption:

'never', 'sometimes (1-3 days/week)', 'almost always (4-6 days/week)' or 'always (6-7 days/week)'. Diet quality was evaluated based on the Food Guide for the Brazilian Population as previous studies [12-15,17,18].

From the sum of the scores of each food category, the total score of the Diet Quality Index (DQI) was obtained, which could range from 0 to 57 points, with a higher score suggestive of a higher frequency of consumption of healthier foods and lower frequency of consumption of unhealthy foods. Sequentially, from the available scores, tertiles were created for diet quality classification: 1st tertile – low quality (21 to 34 points); 2nd tertile – intermediate quality (35 to 38 points), and 3rd tertile – good quality (39 to 47 points) [12-15, 17,18].

Physical exercise was measured through the following questions: “Do you practice physical exercise?” “On which days of the week do you practice physical exercise?” [12,13, 15-17].

Screen time was evaluated based on the question: “In your free time (not counting work/study), how many hours/day do you spend watching TV, on your computer, tablet, or cell phone?” [12,13, 15-18].

Some other details of the survey questionnaire concerning other covariates (e.g., sex, age, region, education level, marital status, smoking) were included in our study.

Statistical analyses

For participant characterization purposes, they were divided into CUS (≥ 1 h) and non-CUS (< 1 h), and SJL (≥ 1 h) and non-SJL (< 1 h) groups. To assess differences between groups the student's t-test (for continuous variables) and the chi-square test (for categorical variables) were performed.

Multiple linear regression analyses evaluated differences in BMI (as the outcome variable) associated with weekend CUS and SJL. The independent variables underwent analysis in two modes: continuous, measured in hours, and categorical, with divisions into 3 groups (< 1 h, 1-2h, and > 2 h), where the < 1 h category served as the reference group. Restricted cubic splines were also used to study the shape of the association of weekday-to-weekend variability of the midpoint of sleep, sleep duration, wake time, and bedtime.

Finally, logistic regression models were applied to estimate Odds Ratios (ORs) and their corresponding 95% Confidence Intervals (CIs) for chronic conditions and overweight (outcomes) with respect to the categorized groups of CUS and SJL (< 1 h, 1-2h, and > 2 h, where the < 1 h category served as the reference group).

Multiple analyses were adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and weekly average sleep duration.

Statistical significance was determined at a threshold of $P\text{-value} \leq 0.05$.

RESULTS

A total of 2,050 adults (18-65y) were part of the study. Among all participants, the average BMI was 25.14kg/m^2 and the prevalence of overweight and chronic conditions were, respectively, 44% and 20%. Additionally, the variability in weekend sleep duration was 42min, and the midpoint of sleep exhibited a variability of 21min (**Table 1**).

Table 1 also presents the comparison between CUS and non-CUS (weekend sleep extension $\geq$ or $< 1\text{h}$) and between SJL and non-SJL (weekend midpoint of sleep $\geq$ or $< 1\text{h}$ than weekdays).

Both CUS and SJL groups exhibited higher BMI compared, respectively to the non-CUS group (25.67kg/m^2 versus 24.92kg/m^2 , $p:0.002$) and non-SJL group (25.8kg/m^2 versus 25.04kg/m^2 , $p:0.02$). Additionally, the prevalence of overweight was greater in the CUS group ($\sim 49\%$ versus 43% in the non-CUS group, $p:0.01$) (**Table 1**).

The SJL group exhibited lower diet quality scores and reported lower engagement in physical exercise ($\sim 59\%$ versus non-SJL: 68%) ($p \leq 0.05$) (**Table 1**).

As expected, the CUS and SJL groups displayed a later weekly average bedtime and wake time. Sleep duration during the week was 66min shorter among CUS sleepers compared to non-CUS, and 78min shorter among those with SJL compared to non-SJL. The groups also exhibited differences in their chronotypes. Both the CUS and SJL groups demonstrated a tendency toward eveningness ($p < 0.001$) (**Table 1**).

The weekday-to-weekend bedtime and wake time variabilities among the CUS group were 0:19 and 2:46, respectively, while the non-CUS group varied by less than 1 hour for both. The differences between the groups were statistically significant ($p < 0.001$). Similarly, the SJL group delayed weekend wake time by more than 3h, while the non-SJL group delayed wake time by 1:10 ($p < 0.001$). However, bedtime variability was higher among the non-SJL group (0:51 versus SJL: 0:10) (**Table 1**).

Furthermore, CUS and SJL presented a higher frequency of short sleep duration ($< 7\text{h/night}$) on weekdays (44% and 57%, respectively), and, even extending sleep duration and delaying sleep timing on weekends, almost a third remained with the weekly average of sleep duration shorter than 7 hours (**Table 1**).

The weekday-to-weekend variability of the midpoint of sleep, sleep duration, wake time, and bedtime decreases across the lifespan, as illustrated in **Figure 1**.

Figure 2 illustrates the BMI according to the categories of SJL and CUS. It is observed that BMI increases as the magnitude of the SJL (<1h:25.0kg/m², 1-2h:25.6kg/m², >2h:26.7kg/m²) and CUS (<1h:24.8 kg/m², 1-2h:25.3kg/m², >2h:25.8kg/m²) increases, and the differences between the groups are statistically significant ($p < 0.001$).

Figure 3 depicts the results of multiple logistic regressions. Adjusted analyses reveal that participants with high SJL (>2h) presented 129% higher odds of having chronic conditions (95% CI: 1.16; 4.52, $p: 0.01$) and 119% higher odds of being overweight (95% CI: 1.20; 3.98, $p: 0.01$). Even an SJL of 1-2h increased the odds of overweight [OR (95% CI): 1.48 (1.09; 2.00), $p: 0.01$].

Taking the group with weekend sleep extension <1h as a reference, individuals with longer CUS (>2h) exhibited higher odds of being overweight [OR(95%CI): 1.78(1.27; 2.50), $p: 0.001$]. However, CUS was not found to be associated with chronic conditions (**Figure 3**).

The adjusted linear regression models reveal that for each hour of SJL, there was an increase of 0.71kg/m² in BMI values (95%CI: 0.22; 1.19, $p: 0.004$), and for each additional hour of CUS, there was an increase of 0.35kg/m² in BMI (95%CI: 0.11; 0.59, $p: 0.004$). When comparing groups based on the magnitude of SJL and CUS, BMI increased with higher levels of both. Specifically, BMI increased by 2.29 kg/m² (95% CI: 0.84; 3.74, $p: 0.002$) in the high SJL group (>2h) and by 1.61 kg/m² (95% CI: 0.81; 2.40, $p < 0.001$) in those with long CUS (>2 h) (**Table 2**).

Restricted cubic splines models (**Figure 4**) provide interesting insights. The illustration reveals that the lowest BMI values are observed when the weekday-to-weekend variability of both the midpoint of sleep (**4a**) and sleep duration (**4b**) are zero. However, the most significant upward trend in BMI is noticed as the midpoint delays and the length of sleep duration increase. It is also noted that as the weekend wake time delays, BMI also increases, (**4c**), however, the upward relationship between BMI and bedtime variability was slight (**4d**).

DISCUSSION

As far as we are aware, this is the first Brazilian population-based survey to examine the association of circadian misalignment, measured by weekday-to-weekend sleep differences, with overweight and chronic conditions.

As hypothesized, we found that a longer sleep duration on weekends compared to weekdays was associated with a higher BMI. Furthermore, an extension of sleep duration

exceeding 2 hours was found to increase the odds of being overweight. The SJL was also associated with a higher BMI. The odds of overweight exhibited a proportional increase corresponding to the magnitude of SJL, and an SJL exceeding 2 hours raised the odds of chronic conditions. These associations remained even after adjustment for weekly sleep duration, biological and behavior-related variables. Furthermore, CUS and SJL were associated with several obesogenic and unhealthy behaviors (e.g., physical inactivity, poor diet quality), that may in the long-term influence weight gain and overweight.

The association of weekday-to-weekend sleep inconsistency/variability on BMI partially agrees with the literature, which is divergent in its findings. In a recent systematic review of sleep consistency/regularity and health outcomes associations [22], among the 8 cross-sectional studies, 3 studies reported that greater sleep variability or later sleep timing were associated with higher adiposity, 2 studies reported null findings, 1 study reported that weekend CUS was associated with lower BMI, 1 study reported that SJL was associated with obesity, and 1 study reported that SJL was not associated with overweight/obesity.

In a large-scale epidemiological study, conducted by Roenneberg et al. [2], beyond sleep duration, SJL was associated with increased BMI. However, in a cohort study conducted by McMahon et al. [23] with adults aged 21-35 in Columbia, South Carolina, no association was observed between SJL and any anthropometric index of obesity.

While our study, given its cross-sectional nature, does not definitively eliminate the possibility that sleep patterns may be consequences of excess weight, our choice to hypothesize sleep variability as a predictor of weight status is grounded in mechanisms proposed in the existing literature.

A randomized clinical trial investigated how insufficient sleep and weekend sleep extension affect the circadian cycle, caloric intake, body weight, and insulin sensitivity. Insufficient sleep resulted in increased post-dinner energy intake, weight gain, delayed melatonin onset secretion, and reduced insulin sensitivity, and weekend CUS failed to prevent any of the metabolic disorders, suggesting that CUS is probably not an effective strategy for preventing negative effects associated with recurrent insufficient sleep [24].

While the underlying mechanisms remain to be elucidated, as demonstrated in our results, SJL has been correlated with less healthy eating patterns and circadian rhythm disorders [2]. Individuals with obesity-related chronic conditions and experiencing higher SJL tend to consume calorie-dense foods at a higher rate compared to those with lower SJL [9]. Also, independent of sleep duration, SJL has been associated with higher acylated ghrelin levels and an increased appetite for caloric dense food, as observed among healthy subjects in

free-living conditions [25]. Furthermore, circadian misalignment may decrease resting metabolic rate, and increase postprandial plasma via inadequate pancreatic beta cell responsivity, altering metabolism and increasing the risk of obesity and diabetes [26].

It is noteworthy that a recent systematic review by Chaput et al. [22], investigating the associations between sleep consistency/regularity and health outcomes in adults, concluded that additional studies are unequivocally needed to define normal sleep variability and sleep timing. The review underscores the importance of establishing clear-cut thresholds and better quantifying what is considered 'bad' social jetlag for the development of clinical and public health guidelines.

From this perspective, our study meets the scientific need for the time being, by demonstrating that independent of sleep duration, even a slight weekend sleep extension and variability, from 1 hour, affected BMI, and a SJL >2h increased the odds of chronic conditions.

Strengths and Weaknesses

Our study has a few limitations, starting with the use of self-reported questionnaires which are prone to underreporting (i.e., dietary intake) or misreporting (i.e., bedtime, wake time). However, BMI computed from self-reported weight and height is considered a valid measure across different socio-demographic groups [27]. Also, precise questions were used to investigate sleep domains, the questionnaire specified that responses should be based on recent behaviors (last month) and, to guarantee data as close as possible to the real usual behavior, the questionnaire differentiated weekdays (work/study days) and weekends (free days) [28]. In addition, despite our covariate adjustment for sociodemographic, diet-related, and lifestyle traits, we recognize that a general weakness of cross-sectional studies is that the direction of the relationship, and possible pathways of causation, can only be hypothesized.

CONCLUSIONS

In summary, our findings confirm the hypotheses that, independent of sleep duration, biological and behavioral determinants, variations in weekday and weekend sleep-wake timing and sleep duration are associated with higher BMI and increased odds of overweight. The magnitude of these effects appears to be correlated with the level of irregularity in sleep patterns, as indicated by the analyzed categories of CUS and SJL. Furthermore, a SJL exceeding 2 hours was also associated with increased odds of chronic health conditions.

Our results suggest that sleep consistency and regularity might be considered to disentangle the sleep-obesity association and underscore the importance of incorporating circadian misalignment-related measures into primary healthcare protocols, medical and nutritional counseling, and clinical and public health guidelines. These measures should be considered alongside other modifiable behavioral risk factors, such as unhealthy diet and physical inactivity, for the relentless fight against the current obesity epidemic.

REFERENCES

- [1] World Obesity Federation, World Obesity Atlas (2023) <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>. Accessed Sep 2023.
- [2] Roenneberg T, Allebrandt KV, Merrow M et al (2012) Social jetlag and obesity. *Curr Biol* 22(10):939–43. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.038>
- [3] Koyanagi A, Garin N, Olaya B et al (2015) Correction: Chronic Conditions and Sleep Problems among Adults Aged 50 years or over in Nine Countries: A Multi-Country Study. *PLoS One* 10(9): e013821. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138261>
- [4] Kim HO, Kang I, Choe W, Yoon K (2021) Sleep duration and risk of obesity: A genome and epidemiological study. *World Acad Sci J3*: 20. <https://doi.org/10.3892/wasj.2021.91>
- [5] Ogura Y, Koyama T, Ozaki E et al (2022) Subjective irregular sleep is associated with metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Prev Med Rep* 28:101844. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101844>
- [6] Chaput JP, McHill AW, Cox RC et al (2023) The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nat Rev Endocrinol* 19(2):82-97. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00747-7>
- [7] Wittmann M, Dinich J, Merrow M et al (2006) Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol Int* 23(1–2): 497–509. <https://doi.org/10.1080/07420520500545979>
- [8] Roenneberg T, Kuehnle T, Juda M et al (2007) Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev.* 11:429–38. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.005>
- [9] Mota MC, Silva CM, Balieiro LCT et al (2019) Association between social jetlag food consumption and meal times in patients with obesity-related chronic diseases. *PLoS One* 14(2):e0212126. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212126>
- [10] de Medeiros Lopes XF, Araújo MSF, Lira NCC et al (2022) Social, biological and behavioral factors associated with social jet lag and sleep duration in university students from a low urbanized city. *J Multidiscip Healthcare* 11-20. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S337361>
- [11] Willoughby AR, Alikhani I, Karsikas M et al (2023) Country differences in nocturnal sleep variability: Observations from a large-scale, long-term sleep wearable study. *Sleep Med* 110:155-165. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.08.010>

- [12] Longo-Silva G, Bezerra de Oliveira PM, Pedrosa AKP et al (2022) Breakfast skipping and timing of lunch and dinner: Relationship with BMI and obesity. *Obes Res Clin Pract* 16(6):507-13. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2022.10.012>
- [13] Longo-Silva G, Pedrosa AKP, de Oliveira PMB et al (2023) Beyond sleep duration: Sleep timing is associated with BMI among Brazilian adults. *Sleep Med X* 26(6):100082. <https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2023.100082>.
- [14] Castro-Santos L, Lima MO, Pedrosa AKP et al (2023) Sleep and circadian hygiene practices association with sleep quality among Brazilian adults. *Sleep Med X* 7(6):100088. <https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2023.100088>.
- [15] Pedrosa AKP, Lima MO, Oliveira PMB et al (2023) Circadian dinner timing and BMI among adults in a Brazilian national survey. *Obes Med* 44:100526. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2023.100526>
- [16] Mecnas VGF, Alves TVS, Pedrosa AKP et al (2023) Association of morning and evening physical exercise with sleep quality and insomnia: differences between chronotypes. *Int J Sport Exc Health Res* 7(2): 64-72. <https://doi.org/10.31254/sportmed.72xx>.
- [17] Longo-Silva G, Lima MO, Pedrosa AKP et al (2024) Association of Largest Meal Timing and Eating Frequency with Body Mass Index and Obesity. *Clin Nutr* 60:179-86. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.01.022>.
- [18] Nunes MEB, Santos CHB, Lima MO et al (2024) Association of evening eating with sleep quality and insomnia among adults in a Brazilian National Survey. *Sleep Sci*. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1779605>.
- [19] Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM et al (2015) National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health* 1(4):233-43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>
- [20] Son SM, Park EJ, Cho YH et al (2020). Association between weekend catch-up sleep and metabolic syndrome with sleep restriction in Korean adults: a cross-sectional study using KNHANES. *Diabetes Metab Syndr Obes* 1465-1471. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S247898>.
- [21] Roenneberg, Pilz, Zerbini, Winnebeck (2019) Chronotype and social jetlag: a (Self-) critical review. *Biology* 8:54. <https://doi.org/10.3390/biology8030054>
- [22] Chaput JP, Dutil C, Featherstone R et al (2020) Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab* 45:232-47. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0032>

- [23] McMahon DM, Burch JB, Youngstedt SD et al (2019) Relationships between chronotype, social jetlag, sleep, obesity and blood pressure in healthy young adults. *Chronobiol Int* 36(4):493-509. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1563094>
- [24] Depner CM, Melanson EL, Eckel RH et al (2019) Ad libitum Weekend Recovery Sleep Fails to Prevent Metabolic Dysregulation during a Repeating Pattern of Insufficient Sleep and Weekend Recovery Sleep. *Curr Biol* 29(6):957-67.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.069>
- [25] Rusu A, Ciobanu D, Vonica CL et al (2021) Chronic disruption of circadian rhythm with mistimed sleep and appetite - an exploratory research. *Chronobiol Int* 38,807–16. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1895196>
- [26] Buxton OM, Cain SW, O'Connor SP et al (2012) Metabolic consequences in humans of prolonged sleep restriction combined with circadian disruption. *Sci Transl Med* 11;4(129):129ra43. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3003200>
- [27] Hodge JM, Shah R, McCullough ML et al (2020) Validation of self-reported height and weight in a large, nationwide cohort of U.S. adults. *PLoS One* 15(4):e0231229. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231229>
- [28] Robbins R, Quan SF, Barger LK et al (2021) Self-reported sleep duration and timing: A methodological review of event definitions, context, and timeframe of related questions. *Sleep Epidemiol* 1:100016. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.100016>

TABLES AND FIGURES

Table 1. Characteristics of participants by catch-up sleep and social jetlag groups (n = 2,050).

	Total	CUS group (>1h)	Non-CUS group (≤ 1h)	P value*	SJL group (>1h)	Non-SJL group (≤ 1h)	P value*
Total, %		589 (28.73)	1,461 (71.27)		257 (12.54)	1,793 (87.46)	
Gender, % female	1,498 (73.07)	437 (74.19)	1,061 (72.62)	0.47	193 (75.10)	1,305 (72.78)	0.43
Age, y	2048	33.30 (11.42)	34.74 (11.63)	0.01	32.77 (11.80)	34.54 (11.54)	0.02
18-25, %	578 (28.20)	186 (31.58)	392 (26.83)	0.24	93 (36.19)	485 (27.05)	0.03
26-35, %	627 (30.59)	179 (30.39)	448 (30.66)		72 (28.02)	555 (30.95)	
36-45, %	475 (23.17)	127 (21.56)	348 (23.82)		50 (19.46)	425 (23.70)	
46-55, %	238 (11.61)	63 (10.70)	175 (11.98)		24 (9.34)	214 (11.94)	
56-65, %	132 (6.44)	34 (5.77)	98 (6.71)		18 (7.00)	114 (6.36)	
Marital Status							
Married/Living with partner, %	793 (38.68)	215 (36.50)	578 (39.56)	0.19	87 (33.85)	706 (39.38)	0.08
Education level							
Less than high school, %	34 (1.66)	13 (2.21)	21 (1.44)	0.001	8 (3.11)	26 (1.45)	<0.001
High school, %	572 (27.90)	196 (33.28)	376 (25.74)		102 (39.69)	470 (26.21)	
College graduate or above, %	1,444 (70.44)	380 (64.52)	1,064 (72.83)		147 (57.20)	1,297 (72.34)	
BMI, kg/m²	25.14 (5.03)	25.67 (5.26)	24.92 (4.92)	0.002	25.80 (5.52)	25.04 (4.95)	0.02

Overweight (BMI$\geq$25Kg/m), %	912 (44.51)	288 (48.90)	624 (42.74)	0.01	128 (49.81)	784 (43.75)	0.06
Chronic Conditions, %	410 (20.00)	122 (20.71)	288 (19.71)	0.60	54 (21.01)	356 (19.85)	0.66
Lifestyle traits							
Physical exercise, % yes	1,365 (66.59)	370 (62.82)	995 (68.10)	0.02	151 (58.75)	1,214 (67.71)	0.004
<i>Frequency, day/week</i>	2.69 (2.30)	2.51 (2.28)	2.76 (2.30)	0.02	2.36 (2.32)	2.74 (2.29)	0.01
Screen Time, min/day	211.84 (157.37)	217.46 (161.67)	209.59 (155.61)	0.30	212.47 (156.77)	211.75 (157.50)	0.94
Non-Smokers, %	1,926 (93.95)	557 (94.57)	1,369 (93.70)	0.45	243 (94.55)	1,683 (93.87)	0.66
Diet quality	35.32 (4.55)	35.13 (4.75)	35.39 (4.47)	0.24	34.80 (4.96)	35.39 (4.49)	0.05
<i>Low (1st tertile)</i>	699 (34.10)	207 (35.14)	492 (33.68)	0.67	100 (38.91)	599 (33.41)	0.17
<i>Intermediate (2d tertile)</i>	700 (34.15)	203 (34.47)	497 (34.02)		77 (29.96)	623 (34.75)	
<i>Good (3rd tertile)</i>	651 (31.76)	179 (30.39)	472 (32.31)		80 (31.13)	571 (31.85)	
Sleep and Circadian Traits							
Bedtime							
<i>Whole Week, hh:mm</i>	23:19 (1:18)	23:28 (1:14)	23:15 (1:19)	<0.001	23:33 (1:18)	23:17 (1:18)	0.002
<i>Weekend Variability, h</i>	0:46 (1:03)	0:19 (1:04)	0:54 (1:00)	<0.001	0:10 (1:12)	0:51 (1:00)	<0.001
Wake time							
<i>Whole Week, hh:mm</i>	7:07 (1:21)	6:59 (1:10)	7:10 (1:25)	0.007	6:58 (1:02)	7:08 (1:24)	0.08
<i>Weekend Variability, h</i>	1:28 (1:16)	2:46 (1:19)	0:57 (0:57)	<0.001	3:31 (1:21)	1:10 (1:03)	<0.001
Sleep Duration							
<i>Weekday, h</i>	7:35 (1:17)	6:48 (1:14)	7:54 (1:10)	<0.001	6:27 (1:15)	7:45 (1:12)	<0.001

< 7h/night	23.27	44.48	14.72	<0.001	57.20	18.40	<0.001
Weekend, h	8:17 (1:27)	9:15 (1:18)	7:54 (1:20)	<0.001	9:48 (1:17)	8:04 (1:21)	<0.001
< 7h/night	12.68	3.23	16.50	<0.001	1.56	14.28	<0.001
Whole week, h	7:47 (1:10)	7:30 (1:10)	7:54 (1:09)	<0.001	7:24 (1:11)	7:30 (1:09)	<0.001
< 7h/night	21.71	31.58	17.73	<0.001	32.68	20.13	<0.001
Weekend CUS, h	0:42 (1:27)	2:25 (1:02)	0:00 (0:55)	<0.001	3:20 (0:58)	0:19 (1:04)	<0.001
Social Jet Lag, h	0:21 (0:43)	1:12 (0:31)	0:00 (0:27)	<0.001	1:40 (0:28)	0:09 (0:31)	<0.001
Chronotype, MSF, hh:mm	4:08 (0:43)	4:37 (0:39)	3:57 (0:40)	<0.001	4:54 (0:39)	4:02 (0:40)	<0.001
Early,%	21.46	6.11	27.65	<0.001	1.95	24.26	<0.001
Intermediate,%	54.83	46.01	58.38		30.74	58.28	
Late,%	23.71	47.88	13.96		67.32	17.46	

Abbreviations: CUS, catch-up sleep; SJL, social jet lag; MSF, midpoint of sleep on free days/weekends; BMI, body mass index

Values are shown as means $\pm$ SDs or percentages. P values are derived from the student's t-test (for continuous variables) and from the chi-square test (for categorical variables).

^a Heart diseases and/or diabetes and/or high blood pressure and/or high cholesterol and/or high triglycerides and/or metabolic syndrome.

* Significant associations (P-values ≤ 0.05) are shown in bold.

Table 2. Multiple regression models examining the associations of social jet lag and weekend catch-up sleep with BMI. Data are presented as β coefficient (95% CI) and the multiple models are adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep duration.

Sleep Variability	Unadjusted β (95% CI)	P value*	Adjusted β (95% CI)	P value*
Social Jet Lag, h (cont.)	0.37 (0.04; 0.70)	0.01	0.71 (0.22; 1.19)	0.004
Low (1-2h) ^a	0.59 (-0.02; 1.21)	0.059	1.03 (0.30; 1.75)	0.002
High (>2h) ^a	1.68 (0.21; 3.14)	0.025	2.29 (0.84; 3.74)	0.002
Weekend Catch-up Sleep, h (cont.)	0.75 (0.25; 1.24)	0.003	0.35 (0.11; 0.59)	0.004
Short (1-2h) ^a	0.50 (-0.01; 1.03)	0.056	0.74 (0.19; 1.28)	0.008
Long (>2h) ^a	0.92 (0.31; 1.52)	0.001	1.61 (0.81; 2.40)	<0.001

Abbreviations: BMI, body mass index; CI, Confidence Interval

^a Reference <1hour

* Significant associations (P -values ≤ 0.05) are shown in bold.

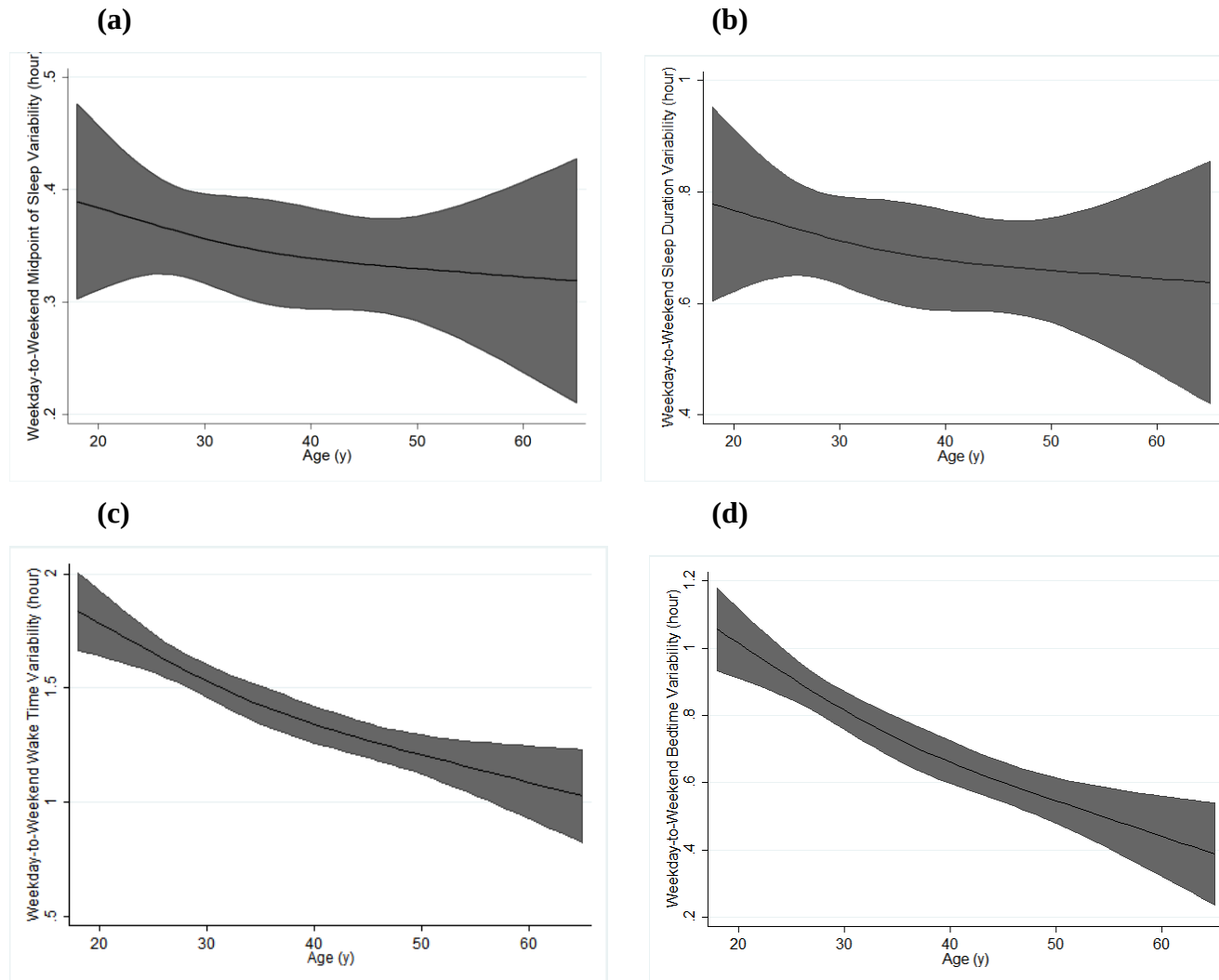


Figure 1. Weekday-to-weekend midpoint of sleep (a), sleep duration (b), wake time (c) and bedtime (d) variability and Age. Black lines plot the predicted (a), (b), (c) and (d) values with 95% confidence intervals (grey fill).

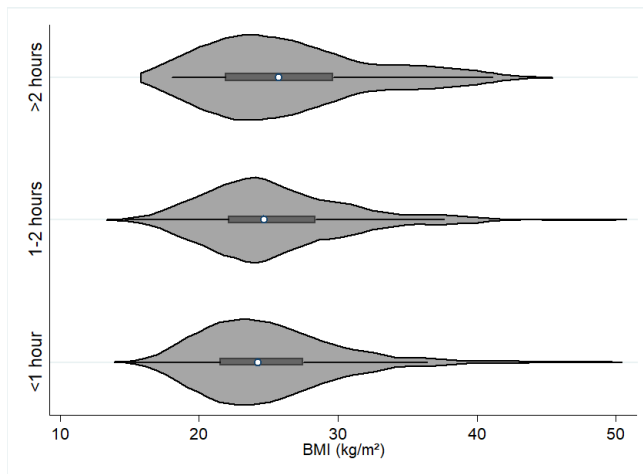
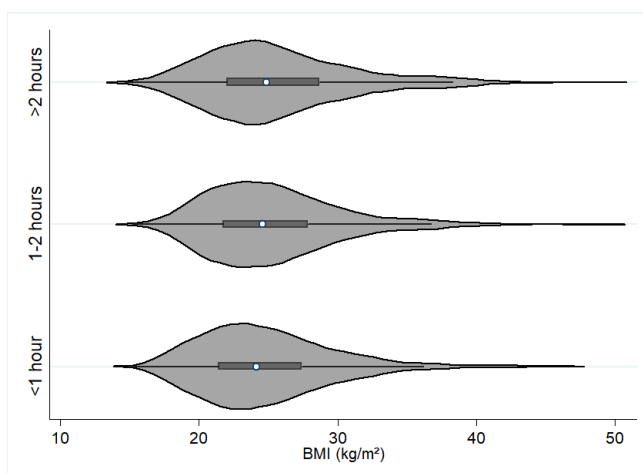
(a) Social Jet Lag (SJM)**(b) Weekend Catch-up Sleep (CUS)**

Figure 2. Violin plot of correlation between BMI and the magnitude of weekend catch-up sleep and social jet lag^a.

^a Comparisons between groups derived from linear models' analysis adjusted for age, sex, chronotype, physical activity, education level, diet quality, and sleep duration are significant (P -value<0.001).

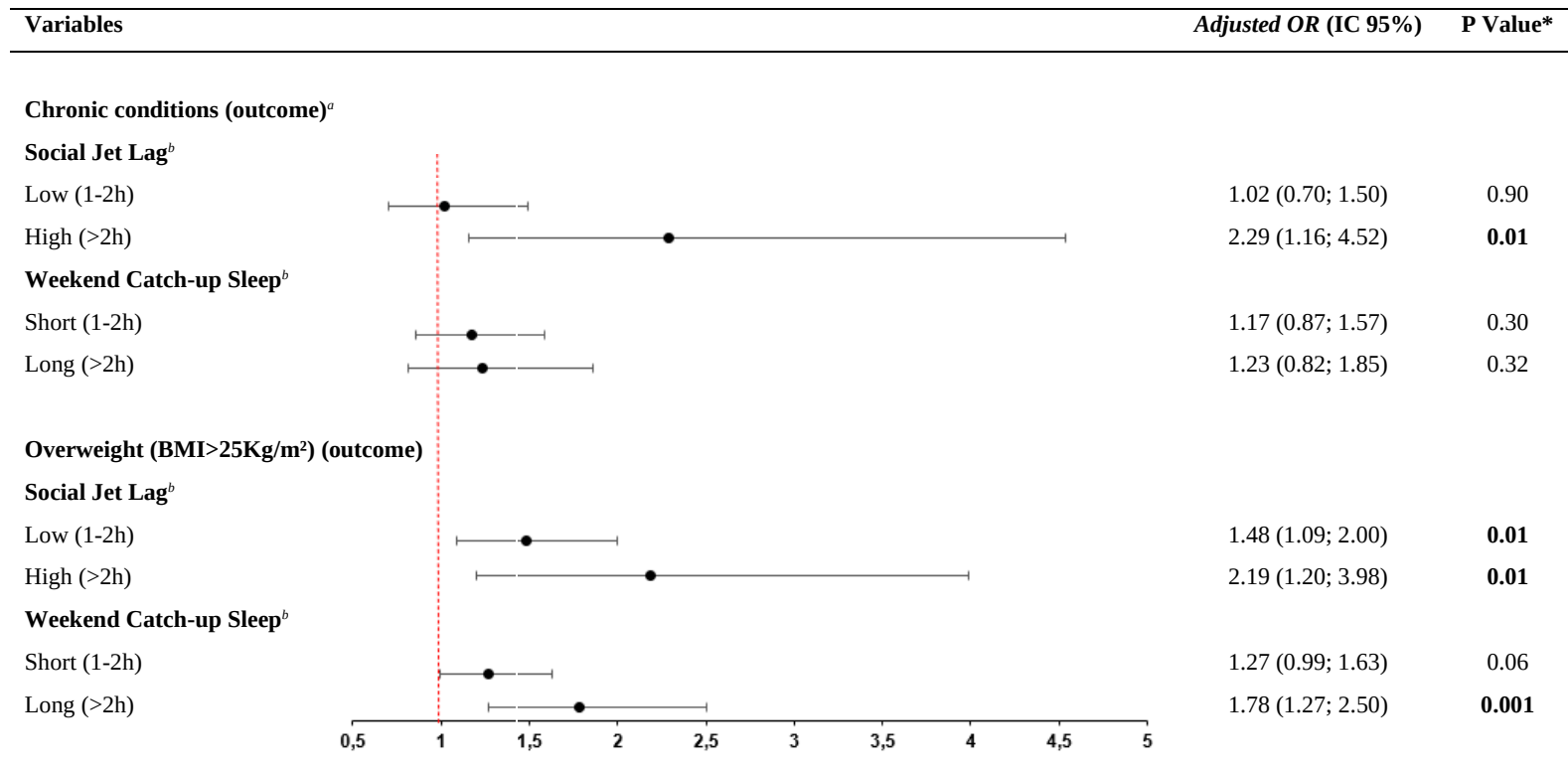


Figure 3. Multiple logistic models examining the associations of social jet lag and weekend catch-up sleep with overweight (BMI $\geq$ 25Kg/m²) and chronic diseases. Data are presented as OR (95% CI). Multiple models are adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep duration.

Abbreviations: BMI, body mass index; CI, Confidence Interval

^a Heart diseases and/or diabetes and/or high blood pressure and/or high cholesterol and/or high triglycerides and/or metabolic syndrome.

^b Reference <1hour

* Significant associations (P-values < 0.05) are shown in bold.

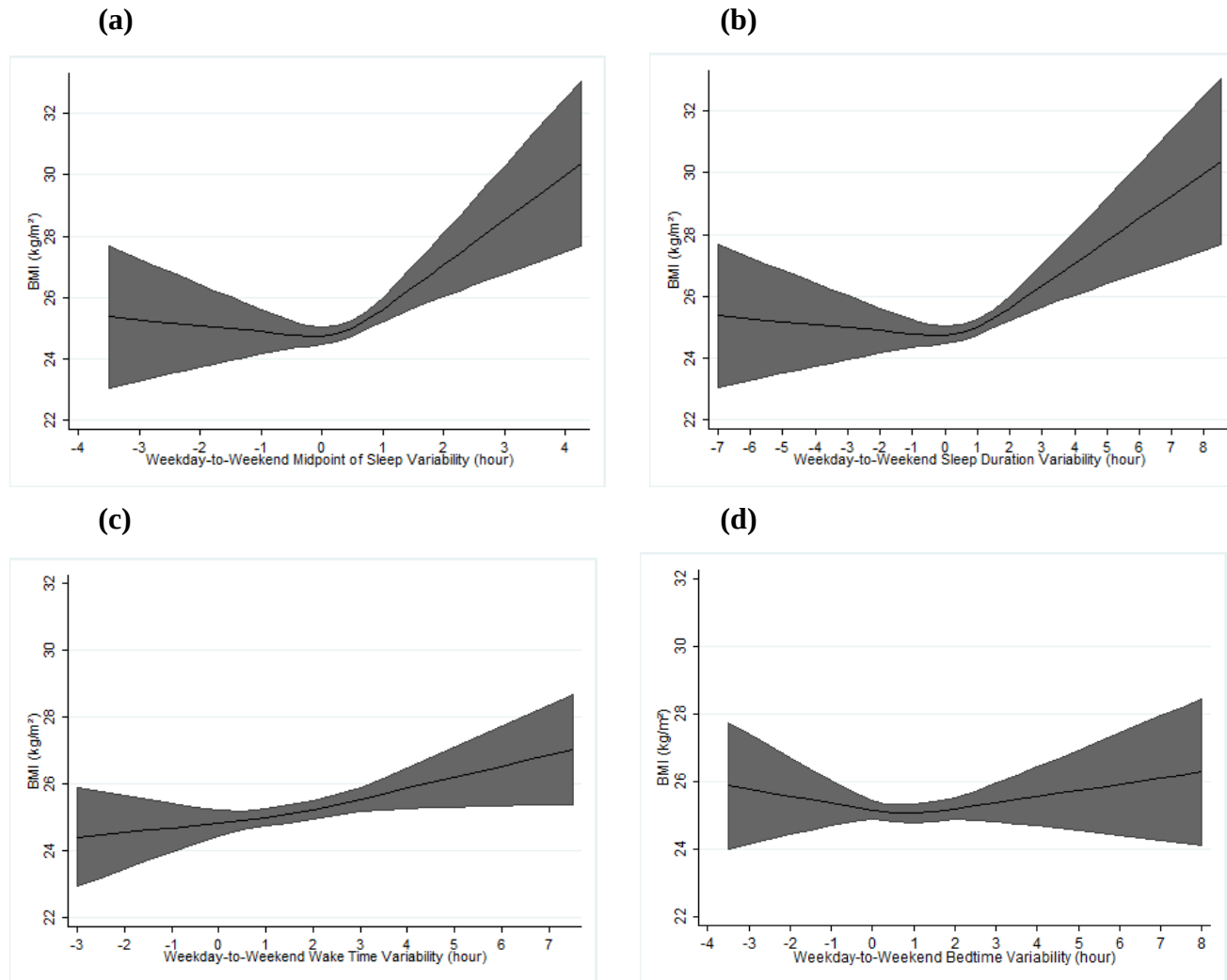


Figure 4. Weekday-to-weekend midpoint of sleep (a), sleep duration (b), wake time (c) and bedtime (d) variability and BMI. Black lines plot the predicted (a) and (b) values with 95% confidence intervals (grey fill). Models are adjusted for sex, age, chronotype, education level, physical exercise, diet quality, and sleep duration.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a consistência e a regularidade do sono devem ser consideradas para endossar a associação sono-obesidade. É importante incorporar medidas relacionadas com o sono na atenção básica à saúde, por meio da inclusão nos protocolos de saúde, nos Cadernos de Atenção Básica do Sistema Único de Saúde (SUS), nos aconselhamentos médico e nutricional e nas diretrizes clínicas e de saúde pública. A atenção secundária e terciária do SUS também necessitam de medidas promotoras do sono, tendo em vista que o ambiente hospitalar é um potencial dessincronizador dos ritmos circadianos, devido a iluminação constante, os ruídos noturnos, as interrupções frequentes para procedimentos médicos e a falta de exposição à luz natural durante o dia. É importante que os hospitais adotem práticas que promovam a sincronização dos ritmos circadianos, como a utilização de iluminação adequada, a minimização de ruídos durante a noite e a promoção de períodos de descanso ininterruptos para os pacientes. Estas medidas devem ser consideradas juntamente com outros fatores de risco modificáveis, como alimentação não saudável e sedentarismo, na luta contra a atual epidemia de obesidade.

ADAN, Ana *et al.* Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiology international*, v. 29, n. 9, p. 1153-1175, 2012.

ANDRADE, Keitty Regina Cordeiro de; PEREIRA, Maurício Gomes. Tradução do conhecimento na realidade da saúde pública brasileira. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, p. 72, 2020.

AVELINO, Ezequiel B. *et al.* Fatores de risco para doença cardiovascular em adultos jovens sedentários. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 8, p. 58843-58854, 2020.

BARANWAL, Navya; PHOEBE, K. Yu; SIEGEL, Noah S. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 2023.

BARREIRA, João *et al.* No match, more sleep: Greater weekend catch-up sleep in youth soccer players on free weekends. *Sleep Medicine*, 2025.

BOUTAYEB, Abdesslam; BOUTAYEB, Saber. The burden of non communicable diseases in developing countries. *International journal for equity in health*, v. 4, p. 1-8, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrutivo de Abordagem Coletiva para manejo da obesidade no SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/instrutivo_abordagem_coletiva.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2024.

CALIANDRO, Rocco *et al.* Social jetlag and related risks for human health: a timely review. *Nutrients*, v. 13, n. 12, p. 4543, 2021.

CAMBRAS, Trinitat; DÍEZ, Antoni. *Ritmos de la vida, Los. Cómo la cronobiología nos ayuda a vivir mejor*. Edicions Universitat Barcelona, 2015.

CASTANON-CERVANTES, Oscar *et al.* Dysregulation of inflammatory responses by chronic circadian disruption. *The Journal of Immunology*, v. 185, n. 10, p. 5796-5805, 2010.

CASTRO-SANTOS, Laura *et al.* Sleep and circadian hygiene practices association with sleep quality among Brazilian adults. *Sleep Medicine: X*, p. 100088, 2023.

CHAPUT, Jean-Philippe *et al.* The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 19, n. 2, p. 82-97, 2023.

CHELLAPPA, Sarah L.; MORRIS, Christopher J.; SCHEER, Frank AJL. Effects of circadian misalignment on cognition in chronic shift workers. *Scientific reports*, v. 9, n. 1, p. 699, 2019.

CHOI, Yoon-Hee. Correlation between total sleep time and weekend catch-up sleep and obesity based on body mass index: A nationwide cohort study in Korea. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2022.

COOPER, Christopher B. *et al.* Sleep deprivation and obesity in adults: a brief narrative review. *BMJ open sport & exercise medicine*, v. 4, n. 1, p. e000392, 2018.

DASHTI, Hassan S. *et al.* Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Advances in nutrition*, v. 6, n. 6, p. 648-659, 2015.

DE MEDEIROS LOPES, Xaize F. *et al.* Social, biological and behavioral factors associated with social jet lag and sleep duration in university students from a low urbanized city. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, p. 11-20, 2022.

DELPOUVE, Julie; SCHMITZ, Rémy; PEIGNEUX, Philippe. Implicit learning is better at subjectively defined non-optimal time of day. *Cortex*, v. 58, p. 18-22, 2014.

DEPNER, Christopher M. *et al.* Ad libitum weekend recovery sleep fails to prevent metabolic dysregulation during a repeating pattern of insufficient sleep and weekend recovery sleep. *Current Biology*, v. 29, n. 6, p. 957-967. e4, 2019.

DRAGER, Luciano F. *et al.* Sleep quality in the Brazilian general population: a cross-sectional study. *Sleep Epidemiology*, v. 2, p. 100020, 2022.

DUARTE, Leandro L. *Cronotipos Humanos*. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2018.

DUNCAN, Bruce B. *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. *Revista de saúde pública*, v. 46, p. 126-134, 2012.

EMENS, Jonathan S. *et al.* Circadian rhythm in negative affect: Implications for mood disorders. *Psychiatry Research*, v. 293, p. 113337, 2020.4

ENDALIFER, Melese L. *et al.* The association between combined oral contraceptive use and overweight/obesity: a secondary data analysis of the 2016 Ethiopia Demographic and Health Survey. *BMJ open*, v. 10, n. 12, p. e039229, 2020.

FISHBEIN, Anna B. *et al.* Circadian disruption and human health. *The Journal of clinical investigation*, v. 131, n. 19, 2021.

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

GARDE, Anne H. *et al.* How to schedule night shift work in order to reduce health and safety risks. *Scandinavian journal of work, environment & health*, v. 46, n. 6, p. 557, 2020.

GÓMEZ-SANTOS, Cecilia *et al.* Circadian rhythm of clock genes in human adipose explants. *Obesity*, v. 17, n. 8, p. 1481-1485, 2009.

GRANDNER, Michael A. Sleep, health, and society. *Sleep medicine clinics*, v. 17, n. 2, p. 117-39, 2022.

HANLON, Erin C. *et al.* Sleep restriction enhances the daily rhythm of circulating levels of endocannabinoid 2-arachidonoylglycerol. *Sleep*, v. 39, n. 3, p. 653-664, 2016.

HIRSHKOWITZ, Max *et al.* National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations. *Sleep health*, v. 1, n. 4, p. 233-243, 2015.

HORNE, Jim A.; ÖSTBERG, Olov. A self-assessment questionnaire to determine morningness– eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, v.4, n.2, p.97-110, 1976.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Population census. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/labor/22836-2022-census-3.html>>. Acesso em: 9 jan. 2025.

IM, Hee-Jin *et al.* Association between weekend catch-up sleep and lower body mass: population-based study. *Sleep*, v. 40, n. 7, p. zsx089, 2017.

INOKAWA, Hitoshi *et al.* Chronic circadian misalignment accelerates immune senescence and abbreviates lifespan in mice. *Scientific reports*, v. 10, n. 1, p. 2569, 2020.

IRISH, Leah A. *et al.* The role of sleep hygiene in promoting public health: A review of empirical evidence. *Sleep medicine reviews*, v. 22, p. 23-36, 2015.

JANSEN, José Manoel *et al.* *Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007.

KIM, Hye O. *et al.* Sleep duration and risk of obesity: a genome and epidemiological study. *World Academy of Sciences Journal*, v. 3, n. 2, p. 1-1, 2021.

KNUTSON, Kristen L. *et al.* Association between sleep timing, obesity, diabetes: the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL) cohort study. *Sleep*, v. 40, n. 4, p. zsx014, 2017.

KOLOTKIN, Ronette L.; ANDERSEN, John Roger. A systematic review of reviews: exploring the relationship between obesity, weight loss and health-related quality of life. *Clinical obesity*, v. 7, n. 5, p. 273-289, 2017.

KOOPMAN, Anitra D.M. *et al.* The association between social jetlag, the metabolic syndrome, and type 2 diabetes mellitus in the general population: the new Hoorn study. *Journal of biological rhythms*, v. 32, n. 4, p. 359-368, 2017.

KOYANAGI, Ai *et al.* Chronic conditions and sleep problems among adults aged 50 years or over in nine countries: a multi-country study. *PloS one*, v. 9, n. 12, p. e114742, 2014.

KROESE, Floor M. *et al.* Bedtime procrastination: a self-regulation perspective on sleep insufficiency in the general population. *Journal of health psychology*, v. 21, n. 5, p. 853-862, 2016.

KROESE, Floor M. *et al.* Bedtime procrastination: introducing a new area of procrastination. *Frontiers in psychology*, v. 5, p. 89333, 2014.

KUBOTA, Aline M. A. *et al.* Aspectos da insônia no adulto e a relação com o desempenho ocupacional. 2013.

LAO, Xiang Q. *et al.* Sleep quality, sleep duration, and the risk of coronary heart disease: a prospective cohort study with 60,586 adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, v. 14, n. 1, p. 109-117, 2018.

LAZAREVICH, Irina *et al.* Relationship among obesity, depression, and emotional eating in young adults. *Appetite*, v. 107, p. 639-644, 2016.

LEAL-CERRO, Alfonso *et al.* Influence of cortisol status on leptin secretion. *Pituitary*, v. 4, p. 111-116, 2001.

LEGER, Damien *et al.* Napping and weekend catchup sleep do not fully compensate for high rates of sleep debt and short sleep at a population level (in a representative nationwide sample of 12,637 adults). *Sleep Medicine*, v. 74, p. 278-288, 2020.

LIM, Diane C. *et al.* The need to promote sleep health in public health agendas across the globe. *The Lancet Public Health*, v. 8, n. 10, p. e820-e826, 2023.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Association of largest meal timing and eating frequency with body mass index and obesity. *Clinical Nutrition ESPEN*, v. 60, p. 179-186, 2024.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Beyond sleep duration: Sleep timing is associated with BMI among Brazilian adults. *Sleep Medicine: X*, v. 6, p. 100082, 2023.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Breakfast skipping and timing of lunch and dinner: Relationship with BMI and obesity. *Obesity research & clinical practice*, v. 16, n. 6, p. 507-513, 2022.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Chrononutrition patterns and their association with body weight: Differences across multiple chronotypes. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, v. 72, n. 1, p. 4-13, 2025a.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Determinants of variations in sleep patterns across Brazil: Exploring geographic influences. *Sleep Medicine: X*, v. 9, p. 100137, 2025b.

LONGO-SILVA, Giovana *et al.* Importância da Cronobiologia do Sono, Alimentação e Nutrição em Tempos de Distanciamento Social. In: BARROS-NETO, João Araújo; BUENO, Nassib Bezerra; VASCONCELOS, Sandra Mary Lima (org). *Saúde, Nutrição e COVID-19: aspectos epidemiológicos e cuidados com a saúde na pandemia*. Maceió, AL: EDUFAL, 2020. p.139-167.

LOW, Wah-Yun; LEE, Yew-Kong; SAMY, Alexander L. Non-communicable diseases in the Asia-Pacific region: Prevalence, risk factors and community-based prevention. *International journal of occupational medicine and environmental health*, p. 1-7, 2015.

MACHAJ, Damian *et al.* Causes of circadian rhythm disorders and methods of their treatment. *Journal of Education, Health and Sport*, v. 12, n. 3, p. 151-159, 2022.

MAKAREM, Nour *et al.* Redefining cardiovascular health to include sleep: prospective associations with cardiovascular disease in the MESA sleep study. *Journal of the American Heart Association*, v. 11, n. 21, p. e025252, 2022.

MALTA, Deborah C.; SILVA JR, J.B. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 22, n. 1, p. 151-164, 2013.

MECENAS, Victória G. F. *et al.* Association of morning and evening physical exercise with sleep quality and insomnia: differences between chronotypes. *International Journal Sport Exc Health Res*, v. 7, n. 2, p. 64-72, 2023.

MENNA-BARRETO, Luiz. Cronobiologia: conceitos fundamentais – uma atualização necessária. In: NAUFEL, Maria F. *et al.* (org). *Nutrição para o sono e seus distúrbios: uma nova fronteira*. Barueri, SP: Manole, 2025.

MORENO, Claudia R.C. *et al.* Are We Ready to Implement Circadian Hygiene Interventions and Programs?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 24, p. 16772, 2022.

MORRIS, Christopher J. *et al.* Circadian misalignment increases cardiovascular disease risk factors in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 10, p. E1402-E1411, 2016.

MOTA Maria C. *et al.* Social jetlag is associated with impaired metabolic control during a 1-year follow-up. *Frontiers in physiology*. v.12, p. 702769, 2021.

MOTA, Maria C. *et al.* Association between social jetlag food consumption and meal times in patients with obesity-related chronic diseases. *PLoS One*. V. 14, n. 2, p. 0212126, 2019.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. Healthy People 2020 Midcourse Review. 2016. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/healthy_people/hp2020.htm>. Acesso em: 10 jun. 2024.

NUNES, Maria E. B. *et al.* Association of evening eating with sleep quality and insomnia among adults in a Brazilian National Survey. *Sleep Science*, 2024.

OGURA, Yasuhiro *et al.* Subjective irregular sleep is associated with metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Preventive Medicine Reports*, v. 28, p. 101844, 2022.

OHAYON, Maurice *et al.* National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep health*, v. 3, n. 1, p. 6-19, 2017.

PEDROSA, Anny K. P. *et al.* Circadian dinner timing and BMI among adults in a Brazilian national survey. *Obesity Medicine*, v. 44, p. 100526, 2023.

QIAN, Jingyi *et al.* Sex differences in the circadian misalignment effects on energy regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 116, n. 47, p. 23806-23812, 2019.

REIS, Cátia *et al.* Validation of the Portuguese variant of the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQPT). *Frontiers in Physiology*, v. 11, p. 795, 2020.

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.

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.

ROENNEBERG, Till *et al.* Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews*. V.11, p.429–38, 2007.

ROENNEBERG, Till *et al.* Social jetlag and obesity. *Current biology*, v. 22, n.10, p. 939–43, 2012.

RUTTERS, Femke *et al.* Is social jetlag associated with an adverse endocrine, behavioral, and cardiovascular risk profile?. *Journal of biological rhythms*, v. 29, n. 5, p. 377-383, 2014.

SAMANTA, Saptadip; ALI, Sk Asif. Impact of circadian clock dysfunction on human health. *Exploration of Neuroscience*, v. 1, n. 1, p. 4-30, 2022.

SCHEER, Frank AJL. *et al.* Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 11, p. 4453-4458, 2009.

SEO, Minhee *et al.* Obesity and sleep mismatch between weekends and weekdays in the Korean population according to working status. *Maturitas*, v. 144, p. 87-92, 2021.

SLEEP FOUNDATION, 2023. Sleep Debt: The Hidden Cost of Insufficient Rest. Disponível em: <https://www.sleepfoundation.org/how-sleep-works/sleep-debt-and-catch-up-sleep>. Acesso em: 10 de novembro 2023.

SON, Soo Min *et al.* Association between weekend catch-up sleep and hyperuricemia with insufficient sleep in postmenopausal Korean women: a nationwide cross-sectional study. *Menopause (New York, NY)*, v. 30, n. 6, p. 607, 2023.

SOUZA, Saul A. *et al.* Obesidade adulta nas nações: uma análise via modelos de regressão beta. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, p. e00161417, 2018.

WEINRIB, Aliza Z. *et al.* Diurnal cortisol dysregulation, functional disability, and depression in women with ovarian cancer. *Cancer*, v. 116, n. 18, p. 4410-4419, 2010.

WITTMANN Marc, *et al.* Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiology International*, v. 23, p. 497-509, 2006.

WONG, Patricia M. *et al.* Social jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 100, n. 12, p. 4612-4620, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 2000.

WORLD OBESITY FEDERATION. World Obesity Atlas 2023. Disponível em: <<https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>>. Acesso em: set. 2023.

YANG, Chien-Ming *et al.* Maladaptive sleep hygiene practices in good sleepers and patients with insomnia. *Journal of Health Psychology*, v.15, n.1, p. 147-55, 2010.

YOSHIIKE, Takuya *et al.* A prospective study of the association of weekend catch-up sleep and sleep duration with mortality in middle-aged adults. *Sleep and Biological Rhythms*, v. 21, n. 4, p. 409-418, 2023.

ZHANG, Chengjie; QIN, Gang. Irregular sleep and cardiometabolic risk: Clinical evidence and mechanisms. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 10, p. 1059257, 2023.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa 'SONAR: investigações cronobiológicas do sono, alimentação e nutrição', sob coordenação da Profª Drª Giovana Longo-Silva.

A seguir, as informações do estudo com relação a sua participação:

1. O estudo se destina a investigar aspectos cronobiológicos relacionados ao sono e a alimentação de brasileiros com idades entre 18 e 65 anos.
2. A importância deste estudo é entender como se relacionam os hábitos de sono, de alimentação e o estado nutricional da população de estudo. Além disso, poderá servir como base para a criação de ações estratégicas que promovam a valorização social e a melhoria da qualidade destes determinantes de saúde.
3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: investigar, sob a ótica da cronobiologia, os hábitos de sono e alimentares, e como comportamentos inadequados e irregulares de sono e alimentação associem-se entre si e influenciam no excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis.
4. A coleta de dados do estudo acontecerá em 4 momentos, a saber:
1º Momento: Outubro a Novembro de 2021
2º Momento: Abril a Maio de 2022
3º Momento: Janeiro a Fevereiro de 2023
4º Momento: Julho a Agosto de 2023
5. O estudo será realizado da seguinte maneira: O contato com os voluntários será de forma online. Ao acessar o link enviado pelo pesquisador, o voluntário terá acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua leitura e assinatura, e receberá uma cópia assinada por todos os pesquisadores via e-mail. No caso de aceite, o voluntário prosseguirá para a próxima página para responder ao questionário. Posteriormente, nos próximos três momentos do estudo, o pesquisador entrará em contato novamente com o participante via e-mail para que o mesmo responda novamente ao mesmo questionário.
6. Os incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental são: desconforto/cansaço com relação ao tempo destinado às respostas ao questionário e eventual constrangimento por ter que relatar algumas características pessoais como peso, estatura, informações sobre seus hábitos de sono e alimentares. Para amenizar, o questionário constitui-se prevalentemente de perguntas objetivas, a fim de otimizar o tempo de resposta, e seu preenchimento é de forma individual. Destacamos ainda a manutenção do sigilo e de sua privacidade durante a pesquisa.
7. Os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa são: você terá acesso às respostas do questionário e receberá uma cópia do mesmo por e-mail, juntamente com orientações relacionadas ao sono, alimentação e classificação do estado nutricional. Outro benefício, mesmo que indireto, consiste na sua percepção sobre seus hábitos de sono e alimentação.
8. Você poderá contar com as seguintes assistências: esclarecimento de dúvidas quanto ao preenchimento do questionário e da pesquisa, via e-mail.
9. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
10. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa.
11. O estudo não acarretará nenhuma despesa para você, e caso ocorra, você será ressarcido.
12. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).
13. Ao aceitar participar da pesquisa uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinada pelos pesquisadores será enviado para o seu e-mail.

Contato da Equipe da Pesquisa: Caso você tenha dúvidas poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Profª Drª Giovana Longo Silva, pelo telefone/whatsapp (82) 99112-9397, ou com a Instituição responsável:

Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Alagoas

Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins

Telefone: (82) 3214-1160.

Atenção: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Este órgão é responsável por defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas.

Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.

Telefone: (82) 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 às 12:00hs.

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

*Declaro estar ciente das informações constantes neste Termo, compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica.

Maceió, 25 de maio de 2021.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a)

Nome e assinatura dos Pesquisadores do Estudo:

GIOVANA LONGO SILVA

RISIA CRISTINA EGITO DE MENEZES

PATRÍCIA DE MENEZES MARINHO

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SONAR-BRASIL UTILIZADO NA COLETA DE DADOS

PESQUISA SONAR-BRASIL (2ª Etapa)

Estudo de aspectos cronobiológicos do sono, alimentação e nutrição de Adultos Brasileiros (18 a 65 anos)

1. Celular (WhatsApp)

Insira o DDD+ o número de telefone (apenas números)

2. Você respondeu ao questionário da 1ª Etapa da Pesquisa SONAR-Brasil em 2021?

☐	Sim
☐	Não

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

3. Aceito e concordo em participar da pesquisa

☐	Aceito
☐	Não aceito

ATENÇÃO: Todas as perguntas desta pesquisa são relativas aos seus hábitos durante o ÚLTIMO MÊS.

Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias/noites do último mês.

4. Nome completo

5. Idade

6. Sexo

☐	Feminino
☐	Masculino
☐	Outro

7. Estado em que reside

☐	AC
☐	AL
☐	AP
☐	AM
☐	BA
☐	CE
☐	DF
☐	ES
☐	GO
☐	MA
☐	MT
☐	MS
☐	MG
☐	PA
☐	PB
☐	PR
☐	PE
☐	PI

	RR
	RO
	RJ
	RN
	RS
	SC
	SP
	SE
	TO

8. Cidade em que RESIDE

9. Profissão/Ocupação

10. Períodos de trabalho (considere a maioria dos dias da semana)

	Não trabalho
	Manhã (ex. 6h-12h)
	Tarde (ex. 12h-18h)
	Noite (ex. 18h-0h)
	Madrugada (ex. 0h-6h)
	Turnos (12h x 36h)

11. Trabalha aos finais de semana?

	Sim
	Não
	Às vezes

12. Em qual modelo você trabalha?

	Não trabalho
	Trabalho remoto (home office)
	Trabalho híbrido
	Trabalho presencial

13. Escolaridade (COMPLETA)

	Ensino fundamental
	Ensino Médio
	Graduação
	Pós-graduação
	Outro

14. Está estudando atualmente?

	Sim
	Não

15. Em qual modalidade você está estudando?

	Não estudo
	Ensino remoto
	Ensino híbrido
	Ensino presencial

16. Estado civil

☐	Solteiro(a)
☐	Casado(a) ou União Estável
☐	Divorciado(a)
☐	Viúvo(a)

17. Possui religião?

☐	Sem religião
☐	Agnóstico
☐	Ateu
☐	Budismo
☐	Candomblé
☐	Católica
☐	Espírita
☐	Evangélica
☐	Hinduísmo
☐	Igreja Messiânica Mundial
☐	Islamismo
☐	Judaísmo
☐	Testemunhas de Jeová
☐	Tradições Indígenas
☐	Umbanda
☐	Outras religiões

Saúde e Estilo de Vida

18. Peso (kg)

19. Altura (cm)

Possui alguma dessas doenças?

20. Hipertensão Arterial (pressão alta)

☐	Sim
☐	Não

21. Diabetes

☐	Sim
☐	Não

22. Depressão

☐	Sim
☐	Não

23. Transtorno de ansiedade

☐	Sim
☐	Não

24. Doenças cardíacas

☐	Sim
☐	Não

25. Tumores ou câncer

☐	Sim
☐	Não

26. Doenças pulmonares crônicas (asma/bronquite/enfisema)

☐	Sim
☐	Não

27. Doença dos ossos e das juntas (articulações)

☐	Sim
☐	Não

28. Colesterol alto

☐	Sim
☐	Não

29. Triglicerídeo alto

☐	Sim
☐	Não

30. Síndrome metabólica

☐	Sim
☐	Não

31. Doença gastrointestinal (gastrite, úlcera, refluxo, síndrome do intestino irritável, cálculos biliares, esteatose hepática)

☐	Sim
☐	Não

32. Doença hormonal (hipertireoidismo, hipotireoidismo, síndrome dos ovários policísticos)

☐	Sim
☐	Não

33. É fumante?

☐	Sim
☐	Não

34. Pratica exercício físico ou esporte?

☐	Não
☐	Sim, de intensidade moderada (ex. caminhada, caminhada em esteira, musculação, hidroginástica, ginástica em geral, natação, artes marciais e luta, ciclismo, voleibol/ futevôlei e dança)
☐	Sim, de intensidade vigorosa (ex. corrida, corrida em esteira, ginástica aeróbica, futebol/futsal, basquetebol e tênis)

35. Em qual (is) dia(s) da semana pratica exercício físico ou esporte?

☐	Nenhum
☐	Segunda-feira

☐	Terça-feira
☐	Quarta-feira
☐	Quinta-feira
☐	Sexta-feira
☐	Sábado
☐	Domingo

36. Qual a duração em cada dia de prática? (Preencha com o número zero, caso não pratique)

__:__:__ (h:m:s)

37. Qual(is) período(s) do dia costuma praticar?

☐	Nenhum
☐	Manhã (5h-12h)
☐	Tarde (12h-18h)
☐	Noite (18h-0h)
☐	Madrugada (0h-5h)

38. No seu tempo livre (sem contar o trabalho/estudo), quanto tempo você passa assistindo TV, no computador, tablet ou celular?

__:__:__ (h:m:s)

Características do Sono

Lembre-se que suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias/noites do ÚLTIMO MÊS SOMENTE.

39. Como você classifica a qualidade do seu sono?

☐	Muito boa
☐	Boa
☐	Ruim
☐	Muito ruim

Possui doença(s)/distúrbio(s) do sono?

40. Apneia do sono

☐	Sim
☐	Não

41. Ronco

☐	Sim
☐	Não

42. Insônia

☐	Sim
☐	Não

43. Síndrome das pernas inquietas

☐	Sim
☐	Não

44. Bruxismo

☐	Sim
☐	Não

45. Sonambulismo

☐	Sim
☐	Não

46. Narcolepsia

☐	Sim
☐	Não

47. Paralisia do sono

☐	Sim
☐	Não

48. Terror noturno

☐	Sim
☐	Não

49. Faz uso de medicamento para dormir?

☐	Não
☐	Sim, com prescrição médica
☐	Sim, por conta própria

50. Se sim, qual(is) medicamento(s)?

51. Quantos dias da semana você toma medicamento(s) para dormir?

☐	1 dia
☐	2 dias
☐	3 dias
☐	4 dias
☐	5 dias
☐	6 dias
☐	Todos os dias

52. Fazia uso de medicamento(s) para dormir antes da pandemia?

☐	Sim
☐	Não

53. Quanto tempo você leva para dormir a noite ('pegar no sono') depois que se deita?

__:__:__ (hh:mm:ss)

54. Qual dia da semana você sente mais dificuldade e/ou demora mais para dormir?

☐	Nenhum
☐	Segunda-feira
☐	Terça-feira
☐	Quarta-feira

	Quinta-feira
	Sexta-feira
	Sábado
	Domingo

55. Com que frequência você teve dificuldade para dormir porque...?

	Nenhuma	Menos de 1 vez por semana	1 ou 2 vezes por semana	3 ou mais vezes por semana
Se sentiu ansioso, preocupado				
Não conseguiu adormecer em até 30 minutos				
Acordou no meio da noite ou de manhã cedo				
Precisou levantar para ir ao banheiro				
Não conseguiu respirar confortavelmente				
Tossiu ou roncou forte				
Sentiu muito frio				
Sentiu muito calor				
Teve sonhos ruins				
Teve dor				

56. Quantas vezes você ACORDA durante a noite?

	Nenhuma
	1
	2
	3
	4
	5
	Mais de 5

57. Cada vez que ACORDA durante a noite, quanto tempo passa acordado?

(preencha com o número zero, caso não acorde)

__:__:__ (hh:mm:ss)

58. Acorda no meio da noite para comer?

	Nunca
	1 dia/semana
	2 dias/semana
	3 dias/semana
	4 dias/semana
	5 dias/semana
	6 dias/semana

	Todos os dias
--	---------------

59. Utiliza alguma(s) dessas estratégias para dormir melhor?

	Não
	Terapias integrativas (aromaterapia, cromoterapia, homeopatia, meditação, musicoterapias, florais, yoga)
	Chás naturais (ex. camomila, cidreira), leite quente
	Leitura
	Assistir televisão/mexer no celular
	Redução do consumo de cafeína
	Redução das luzes do ambiente (lâmpadas)
	Restrição do uso de telas de mídias (computador, celular, tv)
	Outro: _____

60. Antes de dormir, quanto tempo você usa telas (celular, tv, computador, notebook, tablets etc)? (Preencha com o número zero, caso não utilize)

__:__:__ (hh:mm:ss)

61. Dorme com TV e/ou celular e/ou computador/notebook ligados (no quarto ou ambiente de dormir?

	Sim
	Não

62. Você se considera uma pessoa...

	MATUTINA (prefiro dormir cedo (até 23h) e acordar cedo (5-7h), mesmo sem despertador e em dias livres. Tenho mais energia e sou falador(a) pela manhã e pouca energia a tarde e a noite)
	INTERMEDIÁRIA (não tenho preferência por acordar/dormir cedo ou tarde e me adapto bem às mudanças de horários. Minha energia e alerta se distribuem bem durante o dia)
	VESPERTINA (quando posso, prefiro acordar tarde (12-14h) e dormir tarde (2- 3h). Tenho mais energia no fim da tarde e a noite e pouca energia e atenção pela manhã)

63. Qual dia da semana você sente mais dificuldade para acordar?

	Nenhum
	Segunda-feira
	Terça-feira
	Quarta-feira
	Quinta-feira
	Sexta-feira
	Sábado
	Domingo

64. Para manter-se acordado ou mais disposto durante o dia, utiliza estimulantes (café, chocolate, energético, pó de guaraná)?

	Não
	1 vez/semana

	2 vezes/semana
	3 vezes/ semana
	4 vezes/ semana
	5 vezes/ semana
	6 vezes/ semana
	Todos os dias

65. Com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?

	Nenhuma no último mês
	Menos de uma vez/semana
	1 ou 2 vezes/semana
	3 ou mais vezes/semana

Alimentação

Lembre-se que suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias DO ÚLTIMO MÊS SOMENTE.

66. É vegetariano?

	Não
	Ovolactovegetariano: consumo de ovos, leite/laticínios (excluo todos os tipos de carne)
	Lactovegetarianismo: consumo leite/laticínio (excluo ovos e todos os tipos de carne.
	Ovovegetarianismo: consumo ovos (excluo leite/laticínios e todos os tipos de carne)
	Vegetarianismo estrito ou veganismo: não consumo nenhum produto de origem animal
	Pescetarianismo: consumo peixes/frutos do mar (excluo os outros tipos de carne)
	Outro: _____

67. Quantas vezes por semana você come os alimentos abaixo?

	Nunca	Às vezes (1 a 3 dias/ semana)	Quase sempre (4 a 5 dias/ semana)	Sempre (6 a 7 dias/semana)
Guloseimas (ex. doces, bolo, bolachas/ biscoito doce, bala, chiclete ou pirulitos)				
Chocolate				
Salgados fritos (ex. batata frita, coxinha, quibe, pastel, acarajé)				
Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou				

biscoitos salgados				
Comida de restaurante 'fast food' (ex. lanchonete, cachorro quente, pizzeria etc)				

68.

	Nunca	Às vezes (1 a 3 dias/ semana)	Quase sempre (4 a 5 dias/ semana)	Sempre (6 a 7 dias/semana)
Frutas frescas (não considerar suco de frutas)				
Verduras e/ou legumes (não considerar batata, mandioca, aipim, macaxeira, cará e inhame)				
Feijão, grão de bico, lentilha e/ou ervilha				
Leite e/ou derivados				

69.

	Nunca	Às vezes (1 a 3 dias/ semana)	Quase sempre (4 a 5 dias/ semana)	Sempre (6 a 7 dias/semana)
Ovos				
Carnes (boi, porco, frango)				
Peixes e/ou frutos do mar				
Hambúrguer e/ou embutidos (ex. presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha)				

70.

	Nunca	Às vezes (1 a 3 dias/ semana)	Quase sempre (4 a 5 dias/ semana)	Sempre (6 a 7 dias/semana)
Café				
Refrigerante				

a base de cola				
Bebidas adoçadas (suco de caixinha, em pó, suco de fruta com adição de açúcar, água de coco de caixinha, xaropes de guaraná/groselha, refrigerantes)				
Chá mate ou preto				
Pó de guaraná				
Bebidas alcóolicas (vinho, cerveja, vodka, cachaça etc.)				

71. Assinale todos os horários que você consome os alimentos abaixo. Caso nunca coma algum, marque “não consumo”

	Não consumo	6:01h-9:00h	9:01h-12:00h	12:01h-15:00h	15:01h-18:00h	18:01h-21:00h	21:01h-00:00h	00:01h-06:00h
Guloseimas (ex. doces, bolo, bolachas/biscoito doce, bala, chiclete ou pirulitos)								

72.

	Não consumo	6:01h-9:00h	9:01h-12:00h	12:01h-15:00h	15:01h-18:00h	18:01h-21:00h	21:01h-00:00h	00:01h-06:00h
Chocolate								

73.

	Não consumo	6:01h-9:00h	9:01h-12:00h	12:01h-15:00h	15:01h-18:00h	18:01h-21:00h	21:01h-00:00h	00:01h-06:00h
Salgados fritos (ex. batata frita, coxinha, quibe, pastel, acarajé)								

74.

	Não consumo	6:01h-9:00h	9:01h-12:00h	12:01h-15:00h	15:01h-18:00h	18:01h-21:00h	21:01h-00:00h	00:01h-06:00h
Macarrão								

instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

75.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Comida de restaurante 'fast food' (ex. lanchonete, barraca de cachorro quente, pizzaria, etc)								

76.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Frutas frescas								

77.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Verduras e/ou legumes (não considerar batata, mandioca, aipim, macaxeira, cará e inhame)								

78.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Feijão, grão de bico, lentilha e/ou ervilha								

79.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Leite e/ou derivados								

80.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
--	----------------	-----------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Ovos								
------	--	--	--	--	--	--	--	--

81.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Carnes (boi, porco, frango)								

82.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Peixes e/ou frutos do mar								

83.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Hambúrguer e/ou embutidos (ex. presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha)								

84.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Café								

85.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Refrigerante a base de cola								

86.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Bebidas adoçadas (suco de caixinha, suco em pó, suco de fruta com adição de açúcar, água de coco de caixinha, xaropes de guaraná/groselha, refrigerantes)								

87.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Chá mate ou preto								

88.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Pó de guaraná								

89.

	Não consumo	6:01h- 9:00h	9:01h- 12:00h	12:01h- 15:00h	15:01h- 18:00h	18:01h- 21:00h	21:01h- 00:00h	00:01h- 06:00h
Bebidas alcoólicas (vinho, cerveja, vodka, cachaça etc)								

Horas de sono e alimentação

Nesta seção queremos conhecer a sua rotina de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA (dias de trabalho/estudo) e aos FINS DE SEMANA (SÁBADOS E DOMINGOS, dias livres).

90. A que horas você acorda de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30

	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

91. E aos FINS DE SEMANA?

	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30

	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

92. Marque todos os dias da semana em que você realiza o café da manhã:

	Nenhum
	Segunda-feira
	Terça-feira
	Quarta-feira
	Quinta-feira
	Sexta-feira
	Sábado
	Domingo

93. A que horas é a sua primeira refeição do dia de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?
(incluindo qualquer alimento e/ou bebida que contenha calorias)

	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00

	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

94. E aos FINS DE SEMANA?

	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00

	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

95. A que horas você almoça de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00

	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30

96. E aos FINS DE SEMANA?

	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00

	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30

97. Dorme durante o dia (cochilos) de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

	Sim
	Não

98. E aos FINS DE SEMANA?

☐	Sim
☐	Não

99. Se sim, qual horário costuma cochilar de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

☐	4:00
☐	4:30
☐	5:00
☐	5:30
☐	6:00
☐	6:30
☐	7:00
☐	7:30
☐	8:00
☐	8:30
☐	9:00
☐	9:30
☐	10:00
☐	10:30
☐	11:00
☐	11:30
☐	12:00
☐	12:30
☐	13:00
☐	13:30
☐	14:00
☐	14:30
☐	15:00
☐	15:30
☐	16:00
☐	16:30
☐	17:00
☐	17:30
☐	18:00
☐	18:30
☐	19:00
☐	19:30
☐	20:00
☐	20:30
☐	21:00
☐	21:30
☐	22:00
☐	22:30
☐	23:00
☐	23:30
☐	00:00
☐	0:30
☐	1:00

	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

100. E aos FINS DE SEMANA?

	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30
	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00

	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30

101. Se sim, quanto tempo em média, duram seus cochilos de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

__:__:__ (h:m:s)

102. E aos FINS DE SEMANA?

__:__:__ (h:m:s)

103. A que horas é a sua última refeição antes de dormir de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?
(incluindo qualquer alimento e/ou bebida que contenha calorias)

	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00

	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30

104. E aos FINS DE SEMANA?

	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00

	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30

105. Você costuma fazer um lanche após a última refeição do dia de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA (incluindo qualquer alimento e/ou bebida que contenha calorias)

	Sim
	Não

106. E aos FINS DE SEMANA?

	Sim
	Não

107. A que horas você dorme de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA?

	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00
	1:30
	2:00

	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30

108. E aos FINS DE SEMANA?

	18:00
	18:30
	19:00
	19:30
	20:00
	20:30
	21:00
	21:30
	22:00
	22:30
	23:00
	23:30
	00:00
	0:30
	1:00

	1:30
	2:00
	2:30
	3:00
	3:30
	4:00
	4:30
	5:00
	5:30
	6:00
	6:30
	7:00
	7:30
	8:00
	8:30
	9:00
	9:30
	10:00
	10:30
	11:00
	11:30
	12:00
	12:30
	13:00
	13:30
	14:00
	14:30
	15:00
	15:30
	16:00
	16:30
	17:00
	17:30

109. Qual é a sua maior refeição do dia

	Café da manhã
	Almoço
	Jantar/ceia
	Nenhuma ('Como a mesma quantidade no café da manhã, almoço e jantar')
	Outra

110. Como é o preparo e local que realiza as suas refeições de SEGUNDA a SEXTA-FEIRA? (Caso não faça alguma das refeições, selecione 'não realizo')

	Não realizo essa refeição	Preparo e como em casa	Como no restaurante, lanchonete/padaria, peço delivery	Preparo em casa e como no trabalho/escola	Outra
Café da					

manhã					
Lanche da manhã					
Almoço					
Lanche da manhã					
Jantar					
Lanche da noite/ceia					

111.E aos FINS DE SEMANA?

	Não realizo essa refeição	Preparo e como em casa	Como no restaurante, lanchonete/padaria, peço delivery	Preparo em casa e como no trabalho/escola	Outra
Café da manhã					
Lanche da manhã					
Almoço					
Lanche da manhã					
Jantar					
Lanche da noite/ceia					

ATENÇÃO! Suas respostas ainda não foram registradas! Clique abaixo em enviar.

ANEXO A – ARTIGO PUBLICADO

SPRINGER LINK

Find a journal Publish with us Track your research Search

Home > Sleep and Breathing > Article

Circadian misalignment proxies, BMI, and chronic conditions: the role for weekday to weekend sleep differences

Psychiatry · Original Article | Published: 16 April 2024

(2024) [Cite this article](#)

Márcia de Oliveira Lima, Anny Kariny Pereira Pedrosa, Priscilla Márcia Bezerra de Oliveira, Rísia Cristina Egito de Menezes, Renan Serenini & Giovana Longo-Silva 

 176 Accesses [Explore all metrics](#) →

Abstract

Objective

To evaluate whether social jet lag (SJL) and weekend catch-up sleep (CUS), proxies of circadian misalignment, were associated with BMI and chronic conditions.

Methods

Participants ($n = 2,050, 18-65y$) were part of a virtual cross-sectional and population-based research. We examined CUS and SJL as continuous and categorical ($< 1 h, 1-2 h, > 2 h$). Linear regression analyses were performed to assess the differences in BMI (outcome) associated with CUS and SJL. Restricted cubic splines were performed to explore the shape of the relationship between weekday-to-weekend variability in sleep duration, midpoint, wake time, and bedtime. Logistic regression models were used to estimate ORs(95%CI) for chronic conditions and overweight related to CUS and SJL. Analyses were adjusted for sleep duration, biological and behavior-related variables.

Results

We found a positive association of SJL and CUS with BMI. The effects remained even after adjustment for weekly sleep duration and demonstrated a proportional increase with the magnitude of sleep variability. Among participants with $SJL > 2 h$, BMI increased by 2.29 kg/m^2 (95%CI: 0.84; 3.74, $p: 0.002$). They also had 129% higher odds of chronic conditions (95%CI: 1.16; 4.52, $p: 0.01$) and 119% higher odds of overweight (95%CI: 1.20; 3.98, $p: 0.01$). Individuals with $CUS > 2 h$ presented 78% higher odds of overweight (95%CI: 1.27; 2.50, $p: 0.001$) and an increase of 1.61 kg/m^2 in BMI (95%CI: 0.81; 2.40, $p < 0.001$).

Conclusions

Our findings, which demonstrate that even a slight weekend sleep extension and variability of just 1 h is associated with higher values of BMI, suggest incorporating measures for sleep consistency and regularity into clinical protocols and public health guidelines to prevent and treat obesity and related diseases.