

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE NUTRIÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO



**ASSOCIAÇÃO ENTRE O PERÍODO DO EXERCÍCIO FÍSICO COM A QUALIDADE
DO SONO E INSÔNIA: DIFERENÇAS ENTRE CRONOTIPOS**

THALIS VINICIUS DOS SANTOS ALVES

VICTÓRIA GABRIELLA FIDELIX DE MECENAS

MACEIÓ

2023

THALIS VINICIUS DOS SANTOS ALVES

VICTÓRIA GABRIELLA FIDELIX DE MECENAS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O PERÍODO DO EXERCÍCIO FÍSICO COM A QUALIDADE
DO SONO E INSÔNIA: DIFERENÇAS ENTRE CRONOTIPOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Nutrição da
Universidade Federal de Alagoas como
requisito parcial à conclusão do Curso de
Graduação em Nutrição.

Orientador(a): **Prof(a). Dr(a). Giovana Longo-Silva**

Faculdade de Nutrição

Universidade Federal de Alagoas

Co-Orientadora: **Me. Anny Kariny Pereira Pedrosa**

Faculdade de Nutrição

Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ

2 0 2 3

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Livia Silva dos Santos – CRB-4 – 1670

A474a Alves, Thalís Vinícius dos Santos.

Associação entre o período do exercício físico com a qualidade do sono e insônia : diferenças entre cronotipos / Thalís Vinícius dos Santos, Victória Gabriella Fidelex de Macenas. – 2023.
76 f.:il.

Orientadora: Giovana Longo-Silva.

Coorientadora: Anny Kariny Pereira Pedrosa.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 37-40.

Apêndice: f. 45-72.

Anexo: f. 73-76.

1. Qualidade do sono. 2. Distúrbio do sono. 3. Exercício físico. I. Macenas, Victória Gabriella Fidelex de. II. Título.

CDU: 616.8-009.836.14

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos nossos amados avós que, de alguma maneira, contribuíram para a nossa evolução pessoal e que se foram antes da finalização deste ciclo tão importante em nossas vidas.

Francisco dos Santos Fidelix (*in memoriam*)

Antônio Cândido dos Santos (*in memoriam*)

Sofia Alves da Silva (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus que, com sua infinita bondade, nos concedeu força, coragem, sabedoria e paciência para que pudéssemos iniciar e concluir essa graduação.

Agradecemos aos nossos familiares e amigos por terem sido base e ponto de apoio durante a trajetória, nos ajudando a ultrapassar todos os obstáculos encontrados no caminho, com muito amor, incentivo e alegria.

Agradecemos também aos professores com quem tivemos o privilégio de conviver, aprender e evoluir profissionalmente, em especial à nossa professora, orientadora e amiga Prof(a). Dr(a). Giovana Longo-Silva, que sempre com seu entusiasmo, empatia e domínio científico esteve do nosso lado, orientando e tornando o processo de produção deste trabalho mais leve.

Às nossas mestrandas Anny Pedrosa e Márcia Lima, os nossos sinceros agradecimentos por todo apoio e companheirismo durante o desenvolvimento das atividades.

Agradecemos a todos que fizeram e fazem parte do grupo de pesquisa em Cronobiologia Nutrição e Saúde (CRONUS), e a todos os participantes da nossa pesquisa SONAR-BRASIL, de onde foi possível extrair a base de dados para a realização do presente estudo.

RESUMO

Introdução: O sono insuficiente, de má qualidade e a insônia são importantes problemas de saúde pública e queixas comuns na prática clínica. Embora inúmeros fatores integrem as recomendações de higiene do sono, a prática regular de exercício físico é enfatizada em todas as orientações e estratégias de prevenção e/ou auxílio do tratamento adjuvante dos distúrbios de sono. Apesar dos efeitos positivos do exercício no sono serem bastante conhecidos, ainda não existe um consenso sobre o melhor período do dia para sua prática, porém, a higiene circadiana já propõe algumas medidas que devem ser incentivadas, de acordo com as preferências e cronotipos individuais, para melhorar a qualidade do sono. **Objetivo:** investigar a associação da prática de exercícios físicos matinais e noturnos com a qualidade do sono (duração, latência, despertares e autopercepção da qualidade do sono) e insônia, dependendo do cronotipo. **Métodos:** Os participantes (n=2.050; 18-65 anos) fizeram parte de uma pesquisa de base populacional, com coleta de dados virtual. Modelos de regressão logística múltipla foram realizados para analisar a associação do exercício físico (sim/não; frequência; manhã/noite) com variáveis de sono (desfecho), entre todos os participantes e de acordo com o cronotipo. A análise de regressão linear avaliou diferenças na duração do sono, latência e despertares noturnos (desfechos) associados às variáveis do exercício físico. Análises múltiplas foram ajustadas para idade, sexo, qualidade da dieta, IMC, tabagismo e consumo noturno de álcool. **Resultados:** Os participantes que realizaram exercício físico apresentaram melhores parâmetros de sono e sua prática pela manhã foi associada à menor latência do sono entre os cronotipos matutinos (OR=0,49; IC95%=0.25;0.94; p=0,03) e tardio (β =- 15,10; IC95%=-28,39; -1,81; p=0,02). Não houve associação do exercício noturno entre os cronotipos intermediário e tardio, porém, entre os matutinos, esteve associado a maior frequência de despertares (OR=1,78; IC95%=1,06;2,96; p=0,02) e insônia (OR=1,91;

IC95%=1,04;3,53; p=0,03). **Conclusões:** Tais achados sugerem a necessidade de considerar os cronotipos, juntamente com as recomendações existentes para higiene do sono e higiene circadiana, em estratégias clínico-epidemiológicas de atividade física focadas na promoção da qualidade do sono e da saúde circadiana.

Palavras-chave: Sono; Cronotipo; Cronobiologia; Exercício.

ABSTRACT

Introduction: Insufficient and poor-quality sleep and insomnia are important public health problems and common complaints in clinical practice. Although the positive effects of exercise on sleep are well known, there is still no consensus on the best period of the day to practice it. However, circadian hygiene already proposes some measures that should be encouraged, according to individual preferences and chronotypes, to improve sleep quality. **Objective:** to investigate the association of morning and evening physical exercise with sleep quality (duration, latency, awakenings, and self-perceived sleep quality) and insomnia, depending on the chronotype. **Methods:** Participants (n=2,050; 18-65y) were part of a population-based research, with virtual data collection. Multiple logistic regression models were conducted to analyze the association of physical exercise (yes/no; frequency; morning/evening) with sleep variables (outcome), among all participants and according to chronotype. Linear regression analysis assessed differences in sleep duration, latency, and nocturnal awakenings (outcomes) associated with physical exercise variables. Multiple analyzes were adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption. **Results:** Participants who performed physical exercise had better sleep parameters and its practice in the morning was associated with shorter

sleep latency among early (OR=0.49; 95%CI=0.25;0.94; p=0.03) and late chronotypes (β =-15.10; 95%CI=-28.39;-1.81; p=0.02). There was no association of exercising in the evening among intermediate and late chronotypes, however, among early types, it was associated with a higher frequency of awakenings (OR=1.78; 95%CI=1.06;2.96; p=0.02) and insomnia (OR=1.91; 95%CI=1.04;3.53; p=0.03). **Conclusions:** Such findings suggest the need to consider chronotypes, along with existing recommendations for sleep hygiene and circadian hygiene, in clinical-epidemiological physical activity strategies focused on promoting sleep quality and circadian health.

Keywords: Sleep; Chronotype; Chronobiology; Exercise.

	Pág
1. APRESENTAÇÃO.....	05
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	09
2.1 INDICADORES DE QUALIDADE DO SONO E INSÔNIA.....	09
2.2. HIGIENE DO SONO E HIGIENE CIRCADIANA.....	13
2.3. EXERCÍCIO FÍSICO E SONO.....	15
2.3.1. Horário do Exercício Físico e Sono.....	16
3. REFERÊNCIAS.....	21
4. ARTIGO CIENTÍFICO.....	25
5. APÊNDICES.....	45
6. ANEXOS.....	73

1. APRESENTAÇÃO

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia (OMS, 2020). Inclui-se neste conceito o exercício físico, que se refere à atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem o objetivo de melhorar ou manter as capacidades físicas e o peso adequado (BRASIL, 2021).

Por ser considerada uma das principais estratégias para a promoção da saúde e enfrentamento de doenças crônicas não transmissíveis (Brasil, 2021), a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que adultos realizem pelo menos de 150 a 300 minutos de atividade física moderada ou de 75 a 150 minutos de atividade física de intensidade vigorosa, ou alguma combinação equivalente de atividade física aeróbica de intensidade moderada e intensidade vigorosa, por semana (Bull et al, 2020).

No entanto, segundo um estudo que descreveu os níveis de atividade física insuficiente na população de diversos países, em 2016, a prevalência global padronizada por idade deste indicador foi de 27,5% (GUTHOLD, 2018). No Brasil, segundo dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), em 2021, 48,2% da população adulta brasileira era insuficientemente ativa, ou seja, realizava menos de 150 minutos por semana de atividade física moderada ou 75 minutos semanais de atividades de intensidade vigorosa, sendo este percentual maior entre as mulheres (55,7%) do que entre os homens (39,3%) (BRASIL, 2021).

Dentre os inúmeros benefícios da prática regular de exercício físico, estudos recentes têm demonstrado seu impacto na qualidade do sono e na prevenção e

tratamento de insônia, sugerindo ainda a bilateralidade na relação entre exercício físico e padrões de sono.

Segundo a terceira edição da Classificação Internacional dos Transtornos de Sono, a insônia crônica é o transtorno do sono mais comum na população em geral, com prevalência mundial em torno de 10%, e define-se como a dificuldade persistente para o início, duração, consolidação ou qualidade do sono, que ocorre independentemente de adequada oportunidade e circunstância e que resulta em algum tipo de prejuízo durante o dia (BACELAR, *et al.*, 2019). Embora existam muitas maneiras de mensurar a qualidade do sono de forma objetiva e subjetiva, a *American Sleep Foundation* determina como indicadores de qualidade de sono entre adultos o tempo de duração entre 7 e 9 horas, tempo de latência do sono < 30 minutos e a ocorrência de até um despertar noturno com duração de até 5 minutos (OHAYON, *et al.*, 2017).

Apesar do efeito do exercício físico na regulação do sistema circadiano ainda não ter sido suficientemente estudado, alguns estudos mostraram que exercícios matinais ou no início da tarde avançam, enquanto exercícios noturnos atrasam, de forma significativa, as fases dos ritmos hormonais circadianos internos (SATO, 2019. EZAGOURI, 2019; MEAD, 2019; YOUNGSTEDT, 2019; MIYAZAKI, 2001).

Assim, apesar da espécie humana possuir um padrão noturno de sono, ocorrem variações individuais na alocação de seus ritmos circadianos em relação aos ciclos ambientais de 24 horas, que se expressam nas preferências de horário de início e de duração de sono, bem como na otimização para o desenvolvimento das diversas atividades em determinados momentos do dia (DELPOUVE; SCHITZ; PEIGNEUX, 2014; KIM *et al.*, 2002).

Isto quer dizer que mesmo indivíduos que vivem sob as mesmas condições ambientais e com cotidianos semelhantes podem possuir diferenças rítmicas, que

caracterizam uma propriedade do sistema de temporização circadiana, denominada como cronotipo, que é herdado geneticamente e sofre adaptações de condições ambientais (LONGO-SILVA et al., 2021).

A partir desta observação, de como as pessoas alocam os períodos de sono/vigília nas 24 horas, a população pode ser dividida em três grupos principais:

Matutinos: naturalmente, têm seu despertar por volta de 5-7 horas da manhã, estando, nesse momento, perfeitamente aptos para o trabalho e num nível de alerta muito bom. Em geral, são indivíduos que preferem dormir mais cedo, em torno das 23 horas. Se caracterizam também, por um adiantamento de fase de grande parte de seus ritmos endógenos quando comparados com o resto da população. São cerca de 10 a 12% da população geral.

Vespertinos: tendem a acordar muito tarde, por volta das 12-14 horas, principalmente, quando em férias ou em finais de semana. E se deixados livres para escolher a hora de dormir, o farão em torno das 2-3 horas. Nesses indivíduos, em dias normais de trabalho, o desempenho nas atividades e a sensação subjetiva de alerta estão mais acentuados à tarde ou à noite. Os valores máximos de seus ritmos endógenos estão atrasados em relação ao resto da população. Correspondem a cerca de 8 a 10% da população.

Intermediários ou Indiferentes: se adaptam tanto em acordar mais tarde ou mais cedo, portanto, demonstram flexibilidade de horários, o que facilita a adaptação em horários não convencionais. As fases dos seus ritmos endógenos são intermediárias, relativamente às dos matutinos e dos vespertinos. Corresponde à maior parte da população (LONGO-SILVA et al., 2020).

O questionário mais utilizado e validado mundialmente para a identificação de cronotipos consiste no Questionário de Cronotipo - Morningness–eveningness Questionnaire (MEQ) - de Horne e Östberg (1976), que é integrado por dezenove questões que enfocam preferências de horário e duração de sono, além do estado de vigor físico e mental dos indivíduos após uma noite de sono. Mais recentemente foi proposto o Questionário de Cronotipo de Munique, a partir do qual se obtém o ponto médio do sono (ROENNEBERG et al., 2019).

Especialmente nos indivíduos com cronotipo vespertino, que possuem naturalmente avanço dos ritmos biológicos internos e, conseqüente tendência de atraso e encurtamento do sono, este avanço alinharia melhor os ritmos internos com

o ambiente e com os horários sociais, o que refletiria no avanço do sono, mediado substancialmente pela antecipação da secreção de melatonina à noite (SATO, 2019. EZAGOURI, 2019; MEAD, 2019; YOUNGSTEDT, 2019; MIYAZAKI, 2001).

Todavia, a literatura ainda carece de dados sobre tais associações e foi justamente objetivando contribuir para melhor compreensão sobre as relações entre exercício físico e sono segundo os cronotipos individuais que nosso estudo foi desenvolvido. Usando dados da primeira pesquisa nacional com enfoque em aspectos cronobiológicos do sono e de saúde da população adulta brasileira, esperamos que nossos resultados subsidiem orientações e estratégias específicas para a população adulta brasileira, no que se refere ao período do dia mais propício para realização das atividades físicas, bem como caminhos para obtenção de um sono com maior qualidade.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INDICADORES DE QUALIDADE DO SONO E INSÔNIA

O sono se apresenta como uma condição natural e regular do organismo, que se dá pela mudança no estado de consciência, diminuição da sensibilidade à incitação ambiental, seguidas por alterações próprias, no que diz respeito a características posturais e motoras (DA MOTA GOMES; QUINHONES; ENGELHARDT, 2010).

O ciclo do sono é integrado pelo sono NREM (*Non-Rapid Eyes Movement*) e o sono REM (*Rapid Eyes Movement*). O sono do tipo NREM, é uma das fases do ciclo do sono, representado por movimentos oculares lentos, progressão cadenciada da atividade cortical, movimentos do corpo reduzidos gradualmente, respiração e eletrocardiograma regulados. Existem três etapas de profundidade NREM, que ocorrem de forma crescente, em graus: estágios I, II e III.

O estágio I se caracteriza por realizar a transição da vigília para o sono, tendo ocorrências do ritmo alfa, das ondas do vértex e movimentos lentos dos olhos, no entanto, realiza a transição dos períodos de baixa voltagem entre 4 e 7,5Hz. O estágio II é caracterizado por possuir frequências variadas ocorrendo ondas de baixa voltagem, fusos do sono que são surtos de ondas que variam entre 12 e 14Hz tendo uma duração máxima de 1,5 segundos e mínima de 0,5 segundos, sendo mais frequente nas regiões centrais do cérebro. Já o estágio III, se caracteriza pela ocorrência mais proeminente na região occipital do cérebro, por ondas delta com

presença mínima 20% e no máximo de 50%, fusos do sono e complexos k (ondas lentas bifásicas de alta amplitude, acompanhadas, ou não, de fusos do sono, ambos registrados na região do vértex e frontal sagital), porém menos frequentes quanto os observados no estágio II e a falta de presença de movimentos nos olhos. Com a união entre os dois estágios, conhecido como o estágio profundo de sono, tendo pouca resposta a estímulo tátil e auditivo (FERREIRA, 2018).

O sono REM, no qual há rápido movimento ocular, se caracteriza pela hipotonia ou atonia do músculo, o movimento do corpo ocorre por etapas, sons são emitidos, eletrocardiograma e a respiração apresentam-se irregulares e os sonhos possuem mais frequência, mas podem acontecer a qualquer hora do sono, e a troca do sono NREM e REM vai resultar no ciclo completo do sono (KUBOTA; SILVA; MASIOLI, 2013).

A vigília é caracterizada por ser uma condição de alerta e o sono possui formas próprias de funcionamentos, porém, ambos se comunicam. O ciclo sono-vigília é administrado e controlado pelo ritmo circadiano, e possui relação com o fotoperiodismo resultado do revezamento dia-noite, comandado pelo relógio circadiano mestre que está disposto no núcleo supraquiasmático (NSQ) do hipotálamo (DA MOTA GOMES; QUINHONES; ENGELHARDT, 2010). Portanto, quando ocorre alguma mudança no relógio circadiano, há uma grande probabilidade de o indivíduo desencadear algum distúrbio do ciclo sono-vigília, sendo a insônia um dos principais exemplos.

Na investigação entre sono e indicadores de saúde, mais importante que a duração é a qualidade do sono. Leva-se em conta a interação de quesitos como a avaliação pessoal subjetiva, latência, duração, eficiência e a presença de distúrbios do sono (ARAÚJO *et al.*, 2014). A *American Sleep Foundation* recomenda que os

adultos durmam entre 7 e 9h todas as noites (HIRSHKOWITZ *et al.*, 2015) e, juntamente com a duração, a latência do sono de até 30 minutos e até 1 despertar após o início do sono também são indicadores de qualidade do sono (OHAYON *et al.*, 2017).

Estudos recentes demonstraram que o sono de curta duração (< 7 horas) possui uma forte associação com a mortalidade geral, principalmente por doenças cardiovasculares (DCV) e *diabetes mellitus* tipo 2 (DM2), em relação aos indivíduos que relatam um sono superior a 8 horas por noite. Além disso, constatou-se, em uma metanálise, que tanto o sono de curta (< 7 horas), como de longa duração (> 9 horas) podem reduzir as chances de vida principalmente por DCV e câncer (ARAÚJO *et al.*, 2014).

A latência de sono mais curta, menor frequência de despertares são vistos como indicadores de boa qualidade do sono, independentemente da idade. Do mesmo modo, uma maior eficiência do sono indica uma boa qualidade do sono em todas as faixas etárias, enquanto uma menor eficiência do sono indica um sono deficiente (OHAYON *et al.*, 2017).

A insônia é um distúrbio do sono caracterizado pela dificuldade em adormecer, em permanecer dormindo ou em ambos, mesmo que você tenha tempo suficiente e um ambiente no quarto propício a um sono reparador (MÜLLER; GUIMARÃES, 2007).

Ela pode ser conceituada de múltiplas maneiras, como um prisma, pois pode ser observada por vários ângulos. Além disso, foi definida por diferentes critérios diagnósticos nas últimas décadas e, muito além da definição universal de “dificuldade para dormir”, pode refletir o estado físico e psíquico de um indivíduo em sua maior abrangência (BACELAR *et al.*, 2019).

A insônia pode ser classificada em aguda ou crônica (quando presente pelo menos 3 dias por semana durante, no mínimo, 3 meses) e gerar outros sintomas como: fadiga, alteração de humor e perda de concentração, definindo uma síndrome completa que produz alterações no funcionamento diurno do indivíduo, assim, o parâmetro que diferencia a insônia “sintoma” da insônia “transtorno” é a dimensão do impacto clínico que essa alteração causa no paciente, sendo que um pode degenerar em outro, devendo-se reconhecer essa alternância. Ademais, a dificuldade persistente para o início, duração, consolidação ou qualidade do sono, ocorre a despeito de adequada oportunidade e circunstância para adormecer e que resulta em algum tipo de prejuízo diurno (BACELAR *et al.*, 2019).

A insônia é uma das queixas mais comuns de distúrbio do sono na prática clínica, cerca de 1/3 da população mundial apresenta sono insuficiente (GRANDNER, 2019), sendo a insônia crônica o transtorno do sono mais comum, com prevalência mundial em torno de 10% (MORIN *et al.*, 2022).

Não há uma causa principal para a insônia, porém, sugere-se que, em muitas pessoas, é resultado de certos tipos de excitação fisiológica em momentos indesejados, perturbando os padrões normais de sono. Alguns exemplos podem incluir o aumento da frequência cardíaca, temperatura corporal mais elevada e níveis aumentados de hormônios específicos, como o cortisol. A história familiar, a idade e o sexo de uma pessoa também podem desempenhar um papel na sua suscetibilidade, além de distúrbios de saúde mental, incluindo depressão e ansiedade (MÜLLER; GUIMARÃES, 2007).

O tratamento da insônia depende de há quanto tempo a pessoa tem problemas de sono e de quaisquer fatores específicos que contribuam para a perda de sono. Se a insônia estiver associada a condições como apneia do sono ou depressão, o

tratamento da outra condição geralmente melhora o sono. Em pessoas com insônia de curta duração, o cuidado pode se concentrar na discussão de práticas de apoio à higiene do sono. O uso temporário de um sonífero prescrito pode ser uma opção se a insônia estiver causando altos níveis de preocupação ou sofrimento (BACELAR *et al.*, 2019).

Paciente e médicos optam de forma frequente por realizarem tratamentos não farmacológicos em função da preocupação com os efeitos colaterais e aumento da mortalidade pelo uso de hipnóticos (KUBOTA; SILVA; MASIOLI, 2013).

O tratamento não farmacológico da insônia visa dissolver esse ciclo vicioso e restabelecer um padrão de sono de qualidade através do uso de um conjunto de métodos educacionais e práticas de intervenção psicológica derivadas da abordagem cognitiva e comportamental, assim como práticas alternativas auxiliares (BACELAR *et al.*, 2019).

E dentre as estratégias não farmacológicas, a terapia cognitivo-comportamental para insônia (TCC-I) é considerada o padrão ouro para tratamento, pois auxilia no controle da ansiedade que os insones sentem em relação aos problemas de sono e a estabelecer melhores hábitos de sono. Ela se define como uma forma de psicoterapia baseada na teoria na qual a forma como o indivíduo estrutura as suas experiências determina o modo como ele se sente e se comporta (DATTILIO & FREEMAN, 1998). Essa teoria relata que os sentimentos não são determinados por situações, mas pelo modo como as pessoas interpretam essas situações. Assim, os transtornos psicológicos ocorrem de um modo distorcido ou disfuncional de perceber os acontecimentos, influenciando assim, os afetos e os comportamentos (BECK, RUSH, SHAW & EMERY, 1997).

Em pacientes com insônia, a terapia normalmente inclui vários componentes, como o biofeedback, intenção paradoxal, instruções de controle de estímulo, restrição do sono, estratégias de relaxamento, reestruturação cognitiva e higiene do sono. Se uma pessoa apresentar sintomas significativos de insônia ou nos casos em que a TCC-I não ajudar, a medicação pode ser recomendada. A medicação pode ajudar a promover o sono, mas também pode trazer efeitos colaterais, como sonolência diurna ou confusão (DE MASI TEIXEIRA *et al.*, 2016).

2. 2. HIGIENE DO SONO E HIGIENE CIRCADIANA

Diante da preocupação global da saúde pública com o sono, além da reconhecida higiene do sono, que integra orientações e estratégias de prevenção e/ou auxílio no tratamento adjuvante dos distúrbios do sono (BARANWAL *et al.*, 2023), um novo conceito foi recentemente proposto por cronobiologistas: a higiene circadiana (MORENO *et al.*, 2022).

A educação sobre higiene do sono tem como objetivo fornecer informações sobre estilo de vida e fatores ambientais que podem interferir ou promover um sono de qualidade. Exercício regular (mas não muito próximo da hora de dormir), horários regulares para dormir e/ou acordar, ter uma rotina de relaxamento antes da hora de dormir, evitar/limitar estimulantes (por exemplo, cafeína) por várias horas antes de dormir, evitar cochilos e limitar o consumo de álcool são exemplos de comportamentos incluídos nesta lista personalizada para melhorar a qualidade do sono (YANG *et al.*, 2010; IRISH *et al.*, 2015; NG & PARAKH, 2021).

Além destas recomendações, a higiene circadiana centraliza-se na sincronização dos ritmos biológicos circadianos com o ciclo de 24 horas, para evitar o desalinhamento entre o marcapasso circadiano e os ciclos

comportamentais/ambientais (MORENO *et al.*, 2022). O sono insuficiente e o desalinhamento circadiano, que têm recebido maior atenção de pesquisas nos últimos 10 anos, levam a alterações nos hormônios reguladores de energia, prejudicam o desempenho cognitivo e predispõem os indivíduos ao comprometimento da saúde metabólica (CHELLAPPA *et al.*, 2019; NOBRE *et al.*, 2021; CHAPUT *et al.*, 2023).

Como o sistema circadiano é mais sensível à luz durante a noite biológica, evitar refeições próximas ao horário de dormir, tomar café da manhã, evitar o uso de dispositivos eletrônicos com telas iluminadas próximo ao horário habitual de dormir, e praticar exercícios de acordo com as preferências individuais de atividade são medidas que devem ser incentivadas (MORENO *et al.*, 2020; DUFFY & CZEISLER, 2009; CHATTU *et al.*, 2018; BLUME *et al.*, 2019). É fundamental ter também em mente que as necessidades de sono e os ritmos circadianos mudam de acordo com a idade, e ajudam as pessoas a manterem hábitos saudáveis (MORENO, 2022).

De forma geral, a higiene circadiana envolve educar não só os indivíduos, mas também a sociedade como um todo, abrangendo abordagens interseccionais, econômicas e sociais (MORENO, 2022). Assim, fatores como exposição à luz, jornada de trabalho, hábitos alimentares, atividade física e uso de medicamentos afetam o corpo de acordo com características/estados individuais, como genoma, idade, sexo, etnia e cronotipo (MORENO, 2022).

A higiene circadiana é produto de uma imbricação de envolvimento individual e social. Portanto, é importante adotar práticas e elaborar políticas de saúde pública alinhadas com a higiene circadiana. Os espaços públicos de lazer ao ar livre e o incentivo a essa prática são essenciais. Locais de trabalho, escolas e até espaços interiores de lazer, devem ser iluminados de forma adequada visando a entrada de

luz solar e a redução do impacto da luz elétrica nos ritmos circadianos durante a noite (MORENO, 2022).

2.3. EXERCÍCIO FÍSICO E SONO

Como mencionado, o exercício físico integra as práticas de higiene do sono, porém, estudos recentes têm mostrado que há uma possível relação bilateral entre a prática de exercício físico e o sono, ou seja, possuir uma boa rotina de exercícios auxilia na melhora da qualidade do sono, bem como uma boa noite de sono pode promover níveis adequados e melhor desempenho no exercício físico. Pesquisas realizadas com adultos com mais de 40 anos e com insônia apontaram o exercício, mais precisamente os aeróbicos, como uma terapia não farmacológica promissora para distúrbios do sono mais graves e crônicos, melhorando a qualidade do sono ao mesmo tempo que reduz os sintomas depressivos (KLINE, 2014).

Em contrapartida, indivíduos que dormem mal e/ou possuem algum distúrbio do sono possuem uma menor probabilidade de se exercitar durante o dia. Adultos que sofrem com insônia, por exemplo, podem apresentar menor disposição para praticar exercícios físicos e menor aptidão cardiorrespiratória quando comparados aos indivíduos sem insônia, esse fenômeno pode ser atribuído à sonolência diurna e/ou à fadiga (KLINE, 2014).

Um estudo realizado com 143 mulheres idosas, com idade média de 73 anos e matriculadas no *Healthy Women Study*, utilizou um acelerômetro na cintura e um monitor de sono no pulso simultaneamente por 7 dias consecutivos e constatou que um aumento de 30 minutos no início do sono resulta na redução de um minuto na duração do exercício a ser realizado no dia seguinte (LAMBIASE *et al.*, 2013). Estes resultados corroboram estudos que evidenciam como a restrição de sono,

estabelecida de forma experimental (< 6 horas/noite), pode gerar baixos níveis de atividade durante o dia. É uma conclusão que reforça a importância do sono de boa qualidade para um desempenho diurno mais satisfatório (KLINE, 2014).

Apesar dos efeitos positivos substanciais e recíprocos do exercício físico e sono, fica explícita a necessidade de mais pesquisas que explorem a fisiologia que modula a inter-relação entre esses dois aspectos do estilo de vida humano, o sono e o exercício físico, a fim de elucidar os mecanismos existentes e finalmente chegar em um verdadeiro consenso (DOLEZAL *et al.*, 2017).

2.3.1. A influência do cronotipo na relação entre horário do exercício físico e sono.

Pesquisas com enfoque na cronobiologia, ciência que estuda a organização temporal dos seres vivos, têm proposto que, diante dos ritmos circadianos humanos [repetição de acontecimentos biológicos, em 24 horas aproximadamente, em sincronia com os períodos do dia (claro) e noite (escuro)] e, do papel do exercício físico como *zeitgeber* (do alemão *zeit* "tempo" e *geber* "doador", que significa sincronizador) do sistema circadiano, exercitar-se nas primeiras horas do dia poderia aumentar a amplitude dos ritmos biológicos, deixá-los menos fragmentados, além de melhorar os ritmos circadianos da temperatura corporal (GARAULET, 2017). Estudiosos que buscaram estabelecer curvas de resposta de fase circadiana relacionadas ao período da prática de exercício demonstraram que o início da secreção de melatonina também foi considerado um importante marcador de fase. Foi observado um avanço de fase quando o exercício foi realizado às 7:00 e das 13:00 às 16:00, devido à antecipação do início da secreção de melatonina (YOUNGSTEDT; ELLIOTT; KRIPKE, 2019).

Em contrapartida, evidências sugerem que os exercícios à noite, principalmente de intensidade vigorosa, poderiam alterar os ritmos circadianos, causando ritmos envelhecidos, mais fragmentados, com menor amplitude, além de atrasar o centro do sono das 3h ou 4h da manhã (sono mais reparador) para 6h ou 7h da manhã, fazendo com que o indivíduo acorde mais exausto e com a sensação de não ter dormido bem. Ademais, o exercício de maior intensidade próximo ao horário de dormir poderia comprometer o estado de sonolência por meio do aumento dos níveis de cortisol e adrenalina, causando o atraso do início do sono e comprometimento da sua duração, pela dificuldade de compensar o sono pela manhã para atender demandas sociais (GARAULET, 2017).

Novas perspectivas para a discussão sobre o impacto do horário do exercício no sono vem sendo trazidas por pesquisas com enfoque na higiene circadiana, que como mencionado anteriormente, enfatiza a importância de flexibilizar as orientações de higiene do sono de acordo com as variações circadianas interindividuais, as quais são determinadas pelo cronotipo de cada indivíduo (MORENO *et al*, 2022), podendo ser: matutinos, intermediários ou vespertinos (HORNE E OSTBERG, 1976).

Os cronotipos refletem as variações individuais na alocação de seus ritmos circadianos em relação aos ciclos ambientais de 24 horas, que se expressam nas preferências de horário de início e de duração de sono, bem como na otimização para o desenvolvimento das diversas atividades, incluindo exercícios físicos, em determinados momentos do dia (DELPOUVE; SCHITZ; PEIGNEUX, 2014). Em contrapartida, o ritmo circadiano é definido como aquele que é endógeno, que não depende de nenhum ciclo externo e que possui o seu período próximo ao da rotação terrestre, sendo gerado ao longo da evolução e mantido integrado na genética de cada organismo (LONGO-SILVA *et al*, 2021).

Tais pesquisas demonstraram que o exercício físico realizado à tarde ou à noite pode ser apropriado para indivíduos com cronotipo vespertino, uma vez que as respostas termorreguladoras parecem ter maior capacidade de dissipar o calor corporal no período da tarde do que no período da manhã (BUHR; TAKAHASHI, 2010). Além disso, esse horário de prática também parece ser benéfico para as pessoas que acordam muito cedo (matutinos extremos) e trabalhadores noturnos, visto que o atraso de fase causado pelo exercício poderá melhorar o sono através da excreção de melatonina, bem como reduzir os efeitos colaterais durante a noite de trabalho, respectivamente (GARAULET, 2017).

Para exemplificar, uma pesquisa realizada nos Estados Unidos da América, com 51 adultos participantes, concluiu que aqueles com cronotipo matutino tiveram menor comportamento sedentário e, conseqüentemente, foram mais ativos fisicamente ao longo do dia (MALIN *et al.*, 2022). Outros estudos também sugerem que o exercício físico à tarde ou à noite poderia ser apropriado para indivíduos com cronotipo vespertino, uma vez que as respostas termorreguladoras parecem ter maior capacidade de dissipar o calor corporal no período da tarde do que no período da manhã (BUHR; TAKAHASHI, 2010). Além disso, esse horário de prática também parece ser benéfico para as pessoas que acordam muito cedo (matutinos extremos), visto que o atraso de fase causado pelo exercício pode melhorar o sono através da secreção de melatonina (GARAULET, 2017).

Dada a compreensão de que a inatividade física é um dos principais fatores de risco para a mortalidade mundial, este tema (prática corporal/atividade física) foi incluído como um dos eixos prioritários de ação da Política Nacional de Promoção da Saúde, juntamente com a alimentação saudável, prevenção e controle do tabagismo, redução da morbimortalidade em decorrência do uso abusivo de álcool

e outras drogas, redução da morbimortalidade por acidentes de trânsito, prevenção da violência e estímulo à cultura de paz e promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2018).

Cabe enfatizar, todavia, que estudos sobre os efeitos positivos do exercício matutino, assim como os negativos do exercício físico à noite segundo os cronotipos são escassos no mundo e, ao nosso saber, não existem estudos epidemiológicos prévios, sobretudo de base populacional, no Brasil que tenham realizado tal investigação.

3. REFERÊNCIAS

ADATI KUBOTA, Aline Midori et al. Aspectos da insônia no adulto e a relação com o desempenho ocupacional. **Journal of Occupational Therapy of University of São Paulo/Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 25, n. 2, 2014.

ARAÚJO, Márcio Flávio Moura de et al. Health indicators associated with poor sleep quality among university students. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 48, p. 1085-1092, 2014.

BACELAR, Andrea; PINTO JR, L. R. Insônia: do diagnóstico ao tratamento. **São Caetano do Sul: Diffusion**, p. 17-27, 2019.

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

BARROS-NETO, João Araújo; VASCONCELOS, Sandra Mary Lima; BUENO, Nassib Bezerra. Saúde, nutrição e COVID-19: aspectos clínicos e terapia nutricional para grupos específicos v. 2. 2020.

BECK, Aaron T. et al. Terapia cognitiva da depressão. In: **Terapia cognitiva da depressão**. 1997. p. ix, 316-ix, 316.

BLUME, Christine; GARBAZZA, Corrado; SPITSCHAN, Manuel. Auswirkungen von Licht auf zirkadiane Rhythmen, Schlaf und die Stimmung bei Menschen. **Somnologie**, v. 23, p. 147-156, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021. 54 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030**: Ministério da Saúde, 2021. 118 p. : il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 40 p. : il.**

BUHR, Ethan D.; YOO, Seung-Hee; TAKAHASHI, Joseph S. Temperature as a universal resetting cue for mammalian circadian oscillators. **science**, v. 330, n. 6002, p. 379-385, 2010.

BULL, Fiona C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British journal of sports medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.

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.

CHATTU, Vijay Kumar et al. The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. In: **Healthcare**. MDPI, 2018. p. 1.

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.

DA MOTA GOMES, Marleide; QUINHONES, Marcos Schmidt; ENGELHARDT, Elias. Neurofisiologia do sono e aspectos farmacoterapêuticos dos seus transtornos. **Revista brasileira de Neurologia**, v. 46, n. 1, p. 5-15, 2010.

DE MASI TEIXEIRA, Camila et al. Terapia Cognitiva Comportamental para Insônia:: Revisão Sistemática. **Revista Neurociências**, v. 24, p. 1-33, 2016.

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.

DOLEZAL, Brett A. et al. Interrelationship between sleep and exercise: a systematic review. **Advances in preventive medicine**, v. 2017, 2017.

DUFFY, Jeanne F.; CZEISLER, Charles A. Effect of light on human circadian physiology. **Sleep medicine clinics**, v. 4, n. 2, p. 165-177, 2009.

EZAGOURI, Saar et al. Dissecção fisiológica e molecular da variação diária na capacidade de exercício. **Metabolismo celular**, v. 30, n. 1, pág. 78-91. e4, 2019.

FERREIRA, Julia Manayra da Silva. Classificação dos estágios do sono utilizando análise espectral e redes neurais convolutivas. 2018.

FREEMAN, A. O desenvolvimento das conceituações de tratamento na terapia cognitiva. **Compreendendo a terapia cognitiva**, p. 29-42, 1998.

GARAULET, Marta. **Los relojes de tu vida**. Barcelona, España: Paidós, 2017.

GRANDNER, Michael A. Epidemiology of insufficient sleep and poor sleep quality. In: **Sleep and health**. Academic Press, 2019. p. 11-20.

GUTHOLD, R. et al. Tendencias Mundiales en actividad física insuficiente de 2001 a 2016: un análisis conjunto de 358 encuestas basadas en la población con 1.9 millones de participantes. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. 1077-1086, 2018.

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.; OSTBERG, 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.

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.

KLINE, Christopher E. The bidirectional relationship between exercise and sleep: implications for exercise adherence and sleep improvement. **American journal of lifestyle medicine**, v. 8, n. 6, p. 375-379, 2014.

LAMBIASE, Maya J., et al. Temporal relationships between physical activity and sleep in older women. **Med Sci Sports Exerc**, v. 45, n. 12, 2013.

MALIN, Steven K. et al. Early chronotype with metabolic syndrome favours resting and exercise fat oxidation in relation to insulin-stimulated non-oxidative glucose disposal. **Experimental Physiology**, v. 107, n. 11, p. 1255-1264, 2022.

MEAD, Michael P. et al. Daily associations between sleep and physical activity. **International journal of behavioral medicine**, v. 26, p. 562-568, 2019.

MIYAZAKI, Toshihiko et al. As mudanças de avanço de fase do marcapasso circadiano humano são aceleradas pelo exercício físico diurno. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 1, pág. R197-R205, 2001.

MORENO, Claudia RC 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.

MORIN, Charles M.; JARRIN, Denise C. Epidemiology of insomnia: prevalence, course, risk factors, and public health burden. **Sleep Medicine Clinics**, v. 17, n. 2, p. 173-191, 2022.

MÜLLER, Mônica Rocha; GUIMARÃES, Suely Sales. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. **Estudos de psicologia (Campinas)**, v. 24, p. 519-528, 2007.

NG, Jeremy Y.; PARAKH, Nandana D. A systematic review and quality assessment of complementary and alternative medicine recommendations in insomnia clinical practice guidelines. **BMC complementary medicine and therapies**, v. 21, p. 1-11, 2021.

NOBRE, Barbara et al. Insomnia and circadian misalignment: an underexplored interaction towards cardiometabolic risk. **Sleep Science**, v. 14, n. 1, p. 55, 2021.

OHAYON, Maurício et al. Recomendações de qualidade do sono da National Sleep Foundation: primeiro relatório. **Saúde do sono**, v. 3, n. 1, pág. 6-19, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Obesidade: prevenindo e gerenciando a epidemia global**. 2000.

SATO, Shogo et al. O tempo de exercício especifica o impacto nas vias metabólicas musculares e na homeostase energética sistêmica. **Metabolismo celular**, v. 30, n. 1, pág. 92-110. e4, 2019.

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. 147-155, 2010.

YOUNGSTEDT, Shawn D.; ELLIOTT, Jeffrey A.; KRIPKE, Daniel F. Curvas de fase-resposta circadiana humana para exercício. **The Journal of Physiology**, v. 597, n. 8, pág. 2253-2268, 2019.

4. ARTIGO CIENTÍFICO

(Este artigo original foi elaborado com base nas instruções da International Journal of Sport, Exercise and Health Research (IJSEHR), para a qual foi submetido em 08 de agosto de 2023 – ANEXOS I e II)

RESEARCH ARTICLE

Title: Association of morning and evening physical exercise with sleep quality and insomnia: differences between chronotypes

Running title: Sleep, physical exercise, and chronotype

Thalis Vinicius dos Santos Alves*¹, Victória Gabriella Fidelix de Mecenas*², Anny Kariny Pereira Pedrosa³, Márcia de Oliveira Lima⁴, Risia Cristina Egito de Menezes⁵; Renan Serenini⁶; Giovana Longo-Silva⁷

**These authors contributed equally to this work*

Thalis Vinicius dos Santos Alves¹

<https://orcid.org/0009-0004-6485-0677>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: thalis.alves@fanut.ufal.br. in the conceptualization; data curation; formal analysis; investigation; methodology; supervision; validation; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Victória Gabriella Fidelix de Mecenas²

<https://orcid.org/0000-0002-2553-5859>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: victoria.mecenas@fanut.ufal.br. in the conceptualization; data curation; formal analysis; investigation; methodology; supervision; validation; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Anny Kariny Pereira Pedrosa³

<https://orcid.org/0000-0002-0193-3502>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: dra.annykariny@gmail.com. Participated in the methodology; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Márcia de Oliveira Lima⁴

<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. in the conceptualization; data curation; formal analysis; investigation; methodology; supervision; validation; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Risia Cristina Egito de Menezes⁵

<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. Participated in the methodology; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Renan Serenini⁶

<https://orcid.org/0000-0001-7757-0034>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health'. European Ph.D. in Socio-Economic and Statistical Studies, Faculty of Economics, Sapienza University of Rome. E-mail address: renan_serenini@hotmail.com. Participated in the data curation; formal analysis; methodology; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Giovana Longo-Silva⁷

<https://orcid.org/0000-0003-0776-0638>. Research Group 'Chronobiology, Nutrition, and Health', Faculty of Nutrition, Federal University of Alagoas. E-mail address: giovana_longo@yahoo.com.br. Participated in the conceptualization; data curation; formal analysis; investigation; methodology; project administration; supervision; validation; visualization; roles/writing - original draft; writing - review & editing. Declaration of interest: none.

Corresponding author: Giovana Longo-Silva [giovana_longo@yahoo.com.br; giovana.silva@fanut.ufal.br].

Full postal address: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL, Brazil, CEP 57072-900.

Fundings: This work was supported by 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL' (Grant/Award Number: 60030.0000002539/2022). AKPP received a master's scholarship from FAPEAL. MOL received a master's scholarship from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. MEBN received a scientific initiation scholarship from CNPq.

Ethics Approval Statement: the data used in this manuscript come from the Sonar-Brazil National Survey ("SONAR: *investigações cronobiológicas do sono, alimentação e nutrição*"), approved by the Ethics Committee of the Federal University of Alagoas, Maceió, Alagoas, Brazil (nº CAAE: 48689221.3.0000.5013)

Abstract

Objective: to investigate the association of morning and evening physical exercise with sleep quality (duration, latency, awakenings, and self-perceived sleep quality) and insomnia, depending on the chronotype.

Methods: Participants (n=2,050; 18-65y) were part of a population-based research, with virtual data collection. Multiple logistic regression models were conducted to analyze the association of physical exercise (yes/no; frequency; morning/evening) with sleep variables (outcome), among all participants and according to chronotype. Linear regression analysis assessed differences in sleep duration, latency, and nocturnal awakenings (outcomes) associated with physical exercise variables. Multiple analyzes were adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption.

Results: Participants who performed physical exercise had better sleep parameters and its practice in the morning was associated with shorter sleep latency among early (OR=-0.49; 95%CI=0.25;0.94; p<0.05) and late chronotypes (β =-15.10; 95%CI=-28.39;-1.81; p<0.05). There was no effect of exercising in the evening among intermediate and late chronotypes, however, among early types, it was associated with a higher frequency of awakenings (OR=1.78; 95%CI=1.06;2.96; p<0.05) and insomnia (OR=1.91; 95%CI=1.04;3.53; p<0.05).

Conclusions: Such findings suggest the need to consider chronotypes, along with existing recommendations for sleep hygiene and circadian hygiene, in clinical-epidemiological physical activity strategies focused on promoting sleep quality and circadian health.

Keywords: Sleep; Chronotype; Chronobiology; Exercise.

1. Introduction

The American Sleep Foundation recommends that adults sleep between 7 and 9h each night^[1] and, along with duration, sleep latency of up to 30 minutes and up to 1 awakening after sleep onset are also sleep quality indicators^[2].

However, in modern society, sleep-related problems have become an important public health problem and frequent complaints in clinical practice. It is estimated that about 1/3 of the world's population has insufficient sleep^[3], with chronic insomnia being the most common sleep disorder, with a worldwide prevalence of around 10%^[4].

Although numerous factors are part of sleep hygiene recommendations, the regular practice of physical exercise is emphasized in all guidelines and strategies for prevention and/or aid in the adjuvant treatment of sleep disorders^[5].

Numerous factors related to physical exercise have been proposed to improve sleep, including an increase in body temperature before bedtime, enhanced vagal modulation, changes in cortisol secretion, and improved mood^[6].

However, although exercising at any time of the day may improve the quality of sleep as compared to no exercise^[7], several sources consider evening physical exercise, especially carried out very close to bedtime, a possible cause of sleep difficulties and hypothesize that morning exercise would have better effects on sleep.

Recent chronobiological research suggests that besides being an important *zeitgeber* (from the German *zeit*, "time" and *geber*, "giver") of the circadian system, exercising in the early hours of the day could increase the amplitude of biological rhythms, make them less fragmented, improve circadian rhythms of body temperature and anticipate the Dim Light Melatonin Onset (DLMO). On the other hand, its evening practice could cause rhythms more fragmented, with less amplitude, and delay the midpoint of sleep from 3:00-4:00 (more restful sleep) to 6:00-7:00, increasing awakenings and leading to less restful sleep^[8,9].

This team is still under debate and with controversial results in the literature. Some studies emphasize that, independently of the time at which it takes place, leads to extended NREM sleep without other effects on sleep quality and recommend that, considering the crucial role of exercise in achieving good health, sleep hygiene guidelines should promote exercise at any time of the day^[10-12].

In this controversy, new insights have been provided by chronobiological research, which has suggested that the effects of evening exercise may be different according to individual circadian characteristics, determined by the chronotype^[13-15].

Chronotypes describe an individual's sleep-wake schedule and can be classified, by the midpoint of sleep, into early/morning, intermediate, or late/evening types^[16]. It reflects individual variations in the allocation of their circadian rhythms in relation to the 24-hour environmental cycles, which are expressed in the preferences of sleep schedules and the

optimization for the development of different activities, including physical exercises, at certain times of the day^[17]. For example, individuals with early-types prefer to go to bed and wake up very early and engage in activity in the morning, whereas late-types prefer to go to bed and wake up very late and engage in activity in the evening^[16]. Such differences could lead to different effects of morning and evening exercises on each type^[13-15].

Nonetheless studies on the relationship between exercise time and sleep according to chronotypes are worldwide scarce, and, to our knowledge, there are no previous epidemiological studies, especially population-based ones, in Brazil.

Therefore, using data from the first national survey with a chronobiological focus on sleep, nutrition and health, our study aimed to: 1. Investigate the association of physical exercise with sleep quality (duration, latency, awakenings, and self-perception of quality) and insomnia and, 2. Verify the association of morning and evening physical exercise with sleep, depending on the chronotype.

Our main hypotheses were that (1) exercise would be positively associated with better sleep quality indicators; (2) evening exercise would be associated with worse indicators of sleep quality and insomnia among early chronotypes, but not among late and intermediate types, and (3) morning exercise would be associated with better sleep quality and lower odds of insomnia, regardless of the chronotype.

2. Methods

2.1. Study design and population

This study was carried out with data from the first and second stages of the SONAR-Brazil Survey, which aims to investigate chronobiological aspects related to sleep, food, and nutrition in Brazilian adults. This is exploratory, population-based research, with data collection exclusively in a virtual environment. Participants were adults, non-pregnant, aged between 18 and 65 years, born and residing in all regions of Brazil (n=2 140). After excluding participants who declared being shift workers [n=90] the final sample totaled 2 050 non-pregnant Brazilian adults.

Considering a large population, to estimate population proportions with a confidence level of 95% and a margin error of 5% we defined, a priori, a minimum sample size of 385 valid questionnaires. However, the sample size remained open, and the efforts were directed to increase as maximum as possible to minimize the error margin. The final sample of 2 050 guarantees proportion estimates with a 95% confidence level and a margin of error lower than 4%. 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, only after indicating their consent to participate in the study, they were directed to the questionnaire, made up of four blocks: characterization, health and lifestyle, sleep characteristics, eating and sleeping schedules. The generated responses were automatically stored in spreadsheets compatible with Microsoft Office Excel and later exported to the statistical software STATA 13 statistical software (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, to increase research visibility and, consequently, data collection.

2.2. Sleep traits and circadian parameters

In the questionnaire block about 'eating and sleeping schedules', the participants were informed: 'In this section, we want to know your routine on weekdays/work-days 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.

Sleep duration (in hours) was calculated as the difference between bedtime and wake-up timing^[18,19]. We also calculated the midpoint of sleep on weekdays and weekends, defined as the middle time point between bedtime and wake-up timing^[18,20].

The average weekly sleep duration, wake-up time, bedtime, and the midpoint of sleep were calculated as follows: $[(5 \times \text{sleep duration/wake-up time/bedtime/midpoint of sleep on weekdays}) + (2 \times \text{sleep duration/wake-up time/bedtime/midpoint of sleep on weekends})]/7$ ^[18,19].

Sleep latency was investigated by asking: 'During the past month, how long (in minutes) has it usually taken you to fall asleep each night?' and nocturnal awakenings by: 'How many times do you wake up during the night, after sleep onset?'

Considering the cutoff points established by the American Sleep Foundation for classifying sleep quality indicators, sleep variables were categorized into sleep duration <7 or ≥7 h/night, sleep latency ≤30 or > 30 min/night and awakening nocturnal ≤1 or >1/night^[2].

Self-perception of sleep quality was investigated based on the question: "How do you rate the quality of your sleep?", with the possible answers: very good, good, poor, very poor. We considered poor sleep quality for those who answered poor or very poor.

Finally, participants were also asked about the diagnosis of insomnia.

2.3. Chronotypes

We adopted the “midpoint of sleep on free days corrected for sleep extension on free days (MSFsc)” as an indicator of chronotype, which is proposed to clean the chronotype of the confounder sleep debt^[21]. For participants whose sleep duration on free days was longer than workdays, the midpoint was calculated as follows: [bedtime on free days + (sleep duration on free days/2)]. For participants whose sleep duration on free days was shorter than workdays, due to the sleep debt accumulated over the workweek, the corrected midpoint of sleep was applied, and calculated as follows: [bedtime on free days + (weekly average sleep duration/2)]. For more details on the methodology see^[20,21].

The 25th and 75th percentiles of MSFsc values were calculated. Participants whose MSFsc was less than the 25th percentile were defined as early-chronotype, those whose MSFsc was greater than the 75th percentile were defined as late-chronotype, and those whose MSFsc was between these two percentiles were classified as intermediate-chronotype^[22,23].

2.4. Physical Exercise

The practice of physical exercise, frequency, and time-of-day were investigated based on the following questions: 1. "Do you practice physical exercise or sport (of moderate or vigorous intensity)?" (e.g.: Walking, treadmill walking, bodybuilding, hydro gymnastics, gymnastics in general, swimming, martial arts and fighting, cycling, volleyball/football, dance, running, treadmill running, aerobics, soccer/futsal, basketball and/or tennis); 2. "On which day(s) of the week do you practice physical exercise or sport?"; 3. What is the duration (minutes) on each day of practice?; and 4. "Which time-of-day of the day do you usually practice it?", and possible answers were: morning (5:00 to 12:00), afternoon (12:00 to 18:00), and/or evening (after 18:00).

From these questions, the weekly frequency (mean of the number of days in the week) and weekly duration (weekly frequency x duration on each day of practice) were calculated.

2.5. Lifestyle traits

Screen time per day was evaluated by the questions: "In your free time (not counting work/study), how many hours/day do you spend watching TV, on your computer, tablet, or cell phone?".

Food consumption was investigated using a food frequency questionnaire comprising 19 food/preparation 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)'. We evaluated the diet quality score based on the Food Guide for the Brazilian Population as proposed in a previous study^[18,19].

For anthropometric evaluation, the BMI [weight(Kg)/height(m)²] was calculated, based on self-reported weight and height.

Some other details of the survey questionnaire concerning other covariates including sex, marital status, smoking, and evening alcohol consumption (after 18:00), were also included in our study.

2.6. Statistical analyses

To assess the differences between groups of participants categorized according to the chronotype (early/intermediate/late) in their characteristics, the ANOVA test (for continuous variables) and the chi-square test (for categorical variables) were performed.

Independent adjusted logistic regression models were conducted to assess OR and 95%CI differences in sleep duration (≤ 7 h or > 7 h), sleep latency (> 30 min or ≤ 30 min), poor sleep quality (poor or good), awakenings (> 1 or ≤ 1 /night), and insomnia (yes or no) (as outcomes) with the physical exercise variables (yes or no; days/week; morning or evening).

Linear regression analyses (β and 95%CI) evaluated differences in sleep duration (h), sleep latency (min), and awakenings (n) (as outcomes) associated with the same exercise variables.

To verify associations between physical exercise in the morning (5:00-12:00) and in the evening (after 18:00) with sleep outcomes, analyses were conducted with all participants and, subsequently, with each chronotype (early/intermediate/late).

All multiple analyzes were adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption. A P value ≤ 0.05 was considered statistically significant.

3. Results

Of the 2 050 Brazilian adults [34 years old (18 to 65); 73% women] who participated in the study, 22% slept < 7 h, 35% reported awakenings > 1 /night, 27% reported latency > 30 min, 26% had insomnia and 30% poor self-perception of sleep quality. The practice of physical exercise was reported by 67%, with an average weekly duration of 194 (± 215) min. Most of the participants reported exercising in the morning (33%), followed by the evening (28%) and afternoon (21%) (**Table 1**).

Table 1 also presents the characterization of the population according to chronotype. Early-types had a higher prevalence of good diet quality (36%, versus intermediate: 33% and late: 25%), lower evening alcohol consumption (37%, versus intermediate: 50% and late: 58%), and smoking ($\sim 3\%$, versus intermediate: 5% and late: 12%) (all $p < 0.001$).

Except for sleep duration, variables related to sleep quality showed significant differences ($p < 0.001$) when comparing groups. Early-types presented a higher frequency of awakenings, however, presented the shortest sleep latency (a difference of 20 minutes between late-types). Late-types were the ones with the highest prevalence of insomnia and

poor sleep quality, about 37% (versus early: 23% and intermediate: 22%) and 39% (versus early: 31% and intermediate: 25%), respectively (**Table 1**).

Regarding the practice of physical exercise, the late-types were more sedentary. In addition to 38% not exercising (versus early: 34% and intermediate: 31%), screen time duration was also the highest (all with $p < 0.05$), however, there was no difference in duration and frequency of physical exercise between groups (**Table 1**).

Among exercisers, the prevalence of the practice in the morning was higher among early-types and in the evening, it was higher among late-types. While ~40% of early-types exercised in the morning (versus intermediate: ~34% and late: ~23%), ~34% of late-types exercised in the evening (versus early: ~20% and intermediate: ~29%) ($p < 0.001$) (**Table 1**).

The results of the multiple logistic analyses, adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption, are shown in **Figures 1** and **2**. Among all participants, physical exercisers (compared to non-exercisers) had lower odds of short sleep duration (OR=0.76; 95%CI=0.60;0.95; $p=0.019$), poor sleep quality (OR=0.62; 95%CI=0.51;0.76; $p < 0.001$), awakenings >1 /night (OR = 0.76; 95%CI=0.62;0.93; $p=0.009$) and sleep latency >30 min (OR=0.77; 95%CI=0.63;0.96; $p=0.019$). Higher weekly exercise frequency also demonstrated a protective effect for insomnia, poor sleep quality, awakenings, and sleep latency, and the exercise in the morning reduced the odds of insomnia by 28% (95%CI=0.54;0.95; $p=0.025$) (**Figure 1**).

In the early-type group, morning exercises (compared to early-types that exercised at other time-of-day) had 53% (95%CI=0.25;0.87; $p=0.01$) lower odds of having insomnia, 51% lower odds of >1 awakening/night (CI95%=0.30;0.80; $p=0.005$) and of sleep latency > 30 min (95%CI 0.25;0.94; $p=0.03$). On the other hand, early-types who exercised in the evening (compared to early-types that exercised at other time-of-day) had 91% higher odds of having insomnia (95%CI=1.04;3.52; $p=0.03$) and 78% higher odds of >1 awakening/night (95%CI=1.06;2 .96; $p=0.02$) (**Figure 2**).

In the late-type group, those who exercised in the morning (compared to late-types that exercised at other time-of-day) were 48% less likely to report sleep latency >30 min (95%CI: 0.27;1.00; $p=0.05$) (**Figure 2**).

Among the intermediates-types, the time-of-day of physical exercise was not associated with any of the sleep variables, nor was there an association between evening exercise and sleep among the late-types participants (**Figure 2**).

Linear regression models are shown in **Table 2**. After adjusting for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption, participants who practiced physical exercise (compared to non-exercisers) had an increase in sleep duration ($\beta=0.11$; 95%CI=0.00;0.22; $p=0.03$), and a reduction in awakenings ($\beta=-0.19$; CI95%=-0.31;-0.08; $p=0.001$) and sleep latency ($\beta=-5.58$, 95%CI=-9.02;-2.14; $p=0.001$). For each additional day of weekly exercise,

there was a decrease in both awakenings ($\beta=-0.04$; 95%CI=-0.06;-0.01; $p=0.001$) and sleep latency ($\beta=-1.00$; CI95%=-1.71;-0.29; $p=0.004$).

Among all participants, while the exercise in the morning decreased the sleep latency by 5.97min (CI95%=-9.85;-2.09; $p=0.003$), the exercise in the evening increased it by 3.73min (95%CI=0.09;7.37; $p=0.04$) (**Table 2**).

This effect of morning exercise on sleep latency remained in the analysis conducted among late-types exercisers (compared to late-types that exercised at other time-of-day), with an even greater reduction, about 15.10min (95%CI=-28.39;-1.81; $p=0.02$). (**Table 2**).

Among early-types, those who exercised in the morning (compared to early-types that exercised at other time-of-day) had a reduction in the frequency of nocturnal awakenings ($\beta=-0.30$; 95%CI=-0.59;-0.22; $p=0.03$), while those who practiced in the evening (compared to early-types that exercised at other time-of-day) had an increase in their occurrence ($\beta=0.36$; CI95%=0.05;0.67; $p=0.021$) (**Table 2**).

4. Discussion

As far as we are aware, this is the first study to investigate the association between physical exercise and sleep among the general Brazilian adult population, and also the first to consider the chronotype in the analysis of the effects of performing physical exercise in the morning and in the evening.

Late chronotype associated with sleep impairments (later bedtimes, poorer sleep quality, and insomnia) and corroborating our hypotheses, participants who practiced physical exercise were less likely to have short sleep duration, self-perception of poor sleep quality, more than one awakening per night and sleep latency longer than 30 minutes. Among physical exercisers, those who exercised in the morning had 28% lower odds of having insomnia, and a ~6min reduction in sleep latency, and, among those who exercised in the evening, the sleep latency was ~ 4min longer.

Indeed, the protective effect of physical exercise on sleep has already been elucidated in different geographic and socioeconomic scenarios^[24,25] and the association of exercising close to bedtime with longer sleep-onset latency was also reported previously^[12].

However, the main insight of our findings was the different effects of the period of exercise on sleep according to chronotypes. Morning exercise was the ideal time, both in the early and late chronotypes. For the late-types, the exercise in the morning was associated with shorter sleep latency. Among the early-types, the sleep latency, the frequency of awakenings, and the odds of having insomnia were lower when they exercised in the morning, however, awakenings and insomnia were more frequent when they exercised in the evening. And no effect was observed among intermediate-types.

Despite the effect of physical exercise on the regulation of the circadian system has not yet been sufficiently studied, some have shown that morning or early afternoon exercises advance, while evening exercises significantly delay the phases of internal circadian hormonal rhythms^[26-29,8].

Especially in individuals with a late chronotype, an advance in the internal circadian rhythm would better align the internal rhythms with the environment and social schedules, which would reflect on the advance of sleep, substantially mediated by the anticipation of melatonin secretion.

Corroborating our study, a clinical trial with 52 young adults demonstrated that the effect of the time-of-day of exercise was influenced by the chronotype of the participants. The researchers measured the dim light melatonin onset and found that among late chronotypes, exercises both in the morning and evening induced phase advances (0.54 ± 0.29 hours and 0.46 ± 0.25 hours, respectively). In contrast, early-types had phase advances with morning exercise (0.49 ± 0.25 hours) but delays with evening exercise (-0.41 ± 0.29 hours)^[14].

Another investigation among college students showed that late chronotypes reported later bedtime, longer sleep latencies, and poorer sleep quality, compared to early/intermediate chronotypes, and the chronotype moderated the relationship between exercise timing and sleep impairments^[15].

Furthermore, more intense exercise close to bedtime could compromise the feeling of drowsiness by increasing cortisol and adrenaline levels, and body temperature and in turn, increase sleep latency, delay bedtime, and compromise its duration, due to the difficulty of sleep compensating in the morning to attend social and work/study demands.^[9]

In summary, our results, in line with previous studies, reaffirm that an active lifestyle could be considered a useful tool to improve sleep and reduces sleep problem. Secondly, the demonstrated positive effect of exercising in the morning, suggests that the exercise schedule seems effective in changing the phase of the internal circadian rhythm and, therefore, has the potential to reduce exposure to circadian misalignment and positively influence sleep indicators^[14,15].

4.1. Strengths and Weaknesses

Our study has a few limitations, starting with the use of self-reported questionnaires which are prone to underreporting or misreporting. 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)^[30].

Additionally, we recognize as limitations the absence of the specific physical exercise clock time and the subjective self-reported habitual sleep, however, self-reports were considered valid for large-scale studies^[31].

Finally, 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.

5. Conclusions

Our findings point to the need for personalized prescriptions of physical exercise schedules based on circadian phenotypes. Late chronotypes, who experience the most severe circadian misalignment, showed sleep benefits from exercising in the morning and had no impairment from exercising in the evening. On the other hand, evening exercise negatively influenced nocturnal awakenings and insomnia in early chronotypes.

Given the above, we expect that our findings support evidence indicating the need to consider interindividual variations determined by chronotypes, along with existing recommendations for sleep hygiene and circadian hygiene, in clinical-epidemiological physical activity strategies focused on promoting sleep quality and circadian health, as well as on the prevention and treatment of insomnia.

Acknowledgments

The authors would like to thank all Brazilians who participated in the SONAR-Brazil survey, as well as the institutions and professionals who contributed to the research dissemination throughout the country.

Disclosure

The author reports no conflicts of interest in this work.

References

1. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health*. 2015;1(4):233-43. doi: 10.1016/j.sleh.2015.10.004.
2. Ohayon M, Wickwire EM, Hirshkowitz M, Albert SM, Avidan A, Daly FJ, et al. National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health*. 2017; 3(1):6-19. doi: 10.1016/j.sleh.2016.11.006.

3. Grandner MA. Sleep, Health, and Society. *Sleep Med Clin.* 2020;15(2):319-40. doi: 10.1016/j.jsmc.2020.02.017.
4. Morin CM, Jarrin DC. Epidemiology of Insomnia: Prevalence, Course, Risk Factors, and Public Health Burden. *Sleep Med Clin.* 2022; 17(2):173-91. doi: 10.1016/j.jsmc.2022.03.003.
5. Sejbuk M, Mirończuk-Chodakowska I, Witkowska AM. Sleep Quality: A Narrative Review on Nutrition, Stimulants, and Physical Activity as Important Factors. *Nutrients.* 2022; 14(9):1912. doi: 10.3390/nu14091912.
6. Uchida S, Shioda K, Morita Y, Kubota C, Ganeko M, Takeda N. Exercise effects on sleep physiology. *Front Neurol.* 2012; 3:48. doi: 10.3389/fneur.2012.00048.
7. Alley JR, Mazzochi JW, Smith CJ, Morris DM, Collier SR. Effects of resistance exercise timing on sleep architecture and nocturnal blood pressure. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(5):1378-85. doi: 10.1519/JSC.0000000000000750.
8. Youngstedt SD, Elliott JA, Kripke DF. Human circadian phase-response curves for exercise. *J Physiol.* 2019; 597(8):2253-68. doi: 10.1113/JP276943.
9. Garaulet M. *Los relojes de tu vida.* Barcelona. España: Paidós; 2017.
10. Goldberg M, Pairet de Fontenay B, Blache Y, Debarnot U. Effects of morning and evening physical exercise on subjective and objective sleep quality: an ecological study. *J Sleep Res.* 2023; 10:e13996. doi: 10.1111/jsr.13996.
11. Yue T, Liu X, Gao Q, Wang Y. Different Intensities of Evening Exercise on Sleep in Healthy Adults: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nat Sci Sleep.* 2022;14:2157-77. doi: 10.2147/NSS.S388863.
12. Stutz J, Eiholzer R, Spengler CM. Effects of Evening Exercise on Sleep in Healthy Participants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2019; 49(2):269-87. doi: 10.1007/s40279-018-1015-0.
13. Moreno CRC, Raad R, Gusmão WDP, Luz CS, Silva VM, Prestes RM, et al. Are We Ready to Implement Circadian Hygiene Interventions and Programs? *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(24):16772. doi: 10.3390/ijerph192416772.

14. Thomas JM, Kern PA, Bush HM, McQuerry KJ, Black WS, Clasey JL, et al. Circadian rhythm phase shifts caused by timed exercise vary with chronotype. *JCI Insight*. 2020; 5(3):e134270. doi: 10.1172/jci.insight.134270.
15. Glavin EE, Ceneus M, Chanowitz M, Kantilierakis J, Mendelow E, Mosquera J, et al. Relationships between sleep, exercise timing, and chronotype in young adults. *J Health Psychol*. 2021; (13):2636-47. doi: 10.1177/1359105320926530.
16. Horne JA, Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol*. 1976;4(2):97-110.
17. Delpouve J, Schmitz R, Peigneux P. Implicit learning is better at subjectively defined non-optimal time of day. *Cortex*. 2014; 58:18-22. doi: 10.1016/j.cortex.2014.05.006.
18. Longo-Silva G, Pedrosa AKP, Bezerra de Oliveira PM, da Silva J, Menezes RC, Marinho PM, et al. Beyond sleep duration: Sleep timing is associated with BMI among Brazilian adults. *Sleep Medicine*. 2023; 6(15). doi: 10.1016/j.sleepx.2023.100082
19. Longo-Silva G, Bezerra de Oliveira PM, Pedrosa AKP, Ribeiro da Silva J, Bernardes RS, Egito de Menezes RC, et al. Breakfast skipping and timing of lunch and dinner: Relationship with BMI and obesity. *Obes Res Clin Pract*. 2022;16(6):507-13. doi: 10.1016/j.orcp.2022.10.012.
20. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mrosovsky M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms*. 2003; 18(1):80-90. doi: 10.1177/0748730402239679.
21. Roenneberg T, Pils LK, Zerbini G, Winnebeck EC. Chronotype and Social Jetlag: A (Self-) Critical Review. *Biology (Basel)*. 2019 12;8(3):54. doi: 10.3390/biology8030054.
22. Kiyotoki S, Nishikawa J, Nagata N, Niikura R, Doyama H, Imagawa A, et al. Exploration of the characteristics of chronotypes in upper gastrointestinal tract diseases: a multicenter study in Japan. *Chronobiol Int*. 2021;38(4):534-42. doi: 10.1080/07420528.2020.1830791.
23. Liu M, Ahmed WL, Zhuo L, Yuan H, Wang S, Zhou F. Association of Sleep Patterns with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study Based on Latent Class

- Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 20(1):393. doi: 10.3390/ijerph20010393.
24. Atoui S, Chevance G, Romain AJ, Kingsbury C, Lachance JP, Bernard P. Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2021; 57:101426. doi: 10.1016/j.smrv.2021.101426.
25. Wu X, Tao S, Zhang Y, Zhang S, Tao F. Low physical activity and high screen time can increase the risks of mental health problems and poor sleep quality among Chinese college students. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119607. doi: 10.1371/journal.pone.0119607.
26. Sato S, Basse AL, Schönke M, Chen S, Samad M, Altıntaş A, et al. Time of Exercise Specifies the Impact on Muscle Metabolic Pathways and Systemic Energy Homeostasis. *Cell Metab*. 2019; 30(1):92-110.e4. doi: 10.1016/j.cmet.2019.03.013.
27. Ezagouri S, Zwighaft Z, Sobel J, Baillieul S, Doutreleau S, Ladeux B, et al. Physiological and Molecular Dissection of Daily Variance in Exercise Capacity. *Cell Metab*. 2019; 30(1):78-91.e4. doi: 10.1016/j.cmet.2019.03.012.
28. Mead MP, Baron K, Sorby M, Irish LA. Daily Associations Between Sleep and Physical Activity. *Int J Behav Med*. 2019; 26(5):562-8. doi: 10.1007/s12529-019-09810-6.
29. Miyazaki T, Hashimoto S, Masubuchi S, Honma S, Honma KI. Phase-advance shifts of human circadian pacemaker are accelerated by daytime physical exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2001; 281(1):R197-205. doi: 10.1152/ajpregu.2001.281.1.R197.
30. Robbins R, Quan SF, Barger LK, Czeisler CA, Fray-Witser M, Weaver MD, et al. Self-reported sleep duration and timing: A methodological review of event definitions, context, and timeframe of related questions. *Sleep Epidemiol*. 2021; 1:100016. doi: 10.1016/j.sleep.2021.100016.
31. Biddle DJ, Robillard R, Hermens DF, Hickie IB, Glozier N. Accuracy of self-reported sleep parameters compared with actigraphy in young people with mental ill-health. *Sleep Health*. 2015; 1(3):214-20. doi: 10.1016/j.sleh.2015.07.006.

Table 1. Characteristics of the participants according to their chronotypes (n=2 050).

	Total	Chronotype			P value*
		Early	Intermediate	Late	
Total	2 050 (100)	490 (23.90)	1.076 (52.49)	484 (23.61)	
Sex, % female	1 498 (73.07)	359 (73.27)	813 (75.56) ^c	326 (67.36) ^c	0.003
Age, y	34.32 (11.59)	37.94 (11.72) ^{ab}	34.48 (11.37) ^{ac}	30.30 (10.63) ^{bc}	<0.001
Marital Status					
Married/Living with Partner,%	793 (38.68)	257 (52.45) ^{ab}	433 (40.24) ^{ac}	103 (21.28) ^{bc}	<0.001
BMI, kg/m²	25.14 (5.03)	25.60 (5.07) ^a	24.94 (4.78) ^a	25.12 (5.50)	0.055
Diet quality (score)	35.32 (4.55)	35.97 (4.58) ^b	35.41 (4.50) ^c	34.44 (4.53) ^{bc}	<0.001
Low (1 st tertile),%	699 (34.10)	128 (26.12) ^{ab}	369 (34.29) ^{ac}	202 (41.74) ^{bc}	<0.001
Intermediate (2 ^d tertile),%	700 (34.15)	184 (37.55) ^{ab}	353 (32.81) ^{ac}	163 (33.68) ^{bc}	
Good (3 ^d tertile),%	651 (31.76)	178 (36.33) ^{ab}	354 (32.90) ^{ac}	119 (24.59) ^{bc}	
Screen Time, m/day	211.84 (157.37)	172.12 (125.90) ^{ab}	205.06 (151.57) ^{ac}	267.12 (181.96) ^{bc}	<0.001
Non-Smokers,%	1 926 (93.95)	473 (96.53) ^b	1027 (95.45) ^c	426 (88.02) ^{bc}	<0.001
Evening alcohol,%	996 (48.59)	181 (36.94) ^{ab}	534 (49.63) ^{ac}	281 (58.06) ^{bc}	<0.001
Sleep traits					
Bedtime,hh:mm	23.33 (1.31)	22.16 (0.95) ^{ab}	23.21 (0.81) ^{ac}	24.76 (1.19) ^{bc}	<0.001
Waketime,hh:mm	7.12 (1.36)	5.89 (0.83) ^{ab}	7.02 (0.84) ^{ac}	8.58 (1.37) ^{bc}	<0.001
Sleep duration, h/night	7.79 (1.17)	7.72 (1.18)	7.81 (1.12)	7.82 (1.25)	0.35
<7h/night,%	445 (21.71)	115 (23.47)	221 (20.54)	109 (22.52)	0.37
Nocturnal awakenings, n/night	1.30 (1.23)	1.56 (1.37) ^{ab}	1.21 (1.14) ^a	1.21 (1.24) ^b	<0.001
>1/night,%	715 (34.88)	221 (45.10) ^{ab}	343 (31.88) ^a	151 (31.20) ^b	<0.001
Sleep Latency, m	33.47 (36.69)	28.08 (34.27) ^b	29.35 (30.62) ^c	48.10 (46.41) ^{bc}	<0.001
>30m,%	549 (26.78)	101 (20.61) ^b	241 (22.40) ^c	207 (42.77) ^{bc}	<0.001
Insomnia, %	532 (25.95)	111 (22.65) ^b	240 (22.30) ^c	181 (37.40) ^{bc}	<0.001
Poor sleep quality, %	613 (29.90)	154 (31.43) ^{ab}	269 (25.00) ^{ac}	190 (39.26) ^{bc}	<0.001
Physical Exercise					
Physical exerciser, %	1 365 (66.59)	325 (66.33)	739 (68.68) ^c	301 (62.19) ^c	0.04
Duration, min/day	194.37 (215.01)	198.76 (215.77)	193.22 (211.25)	192.47 (222.78)	0.87
Frequency, d/week	2.69 (2.30)	2.71 (2.38)	2.76 (2.26)	2.52 (2.29)	0.15
Timing, %					
Morning (5:00-12:00)	675 (32.93)	195 (39.80) ^b	369 (34.29) ^c	111 (22.93) ^{bc}	<0.001
Afternoon (12:00-18:00)	437 (21.32)	95 (19.39)	232 (21.56)	110 (22.73)	0.42
Evening (after 18:00)	573 (27.95)	96 (19.59)	313 (29.09)	164 (33.88)	<0.001

Abbreviation: BMI, body mass index. Values are shown as means \pm SDs or percentages. P values are derived from the ANOVA (for continuous variables) and the chi-square test (for categorical variables). a = Morning vs. Intermediary; b = Morning vs. Evening; c = Intermediate vs. Evening (Bonferroni posthoc comparisons between categories. Values with the same superscript on the same line are significantly different). Significant P-values \leq 0.05 are shown in bold.

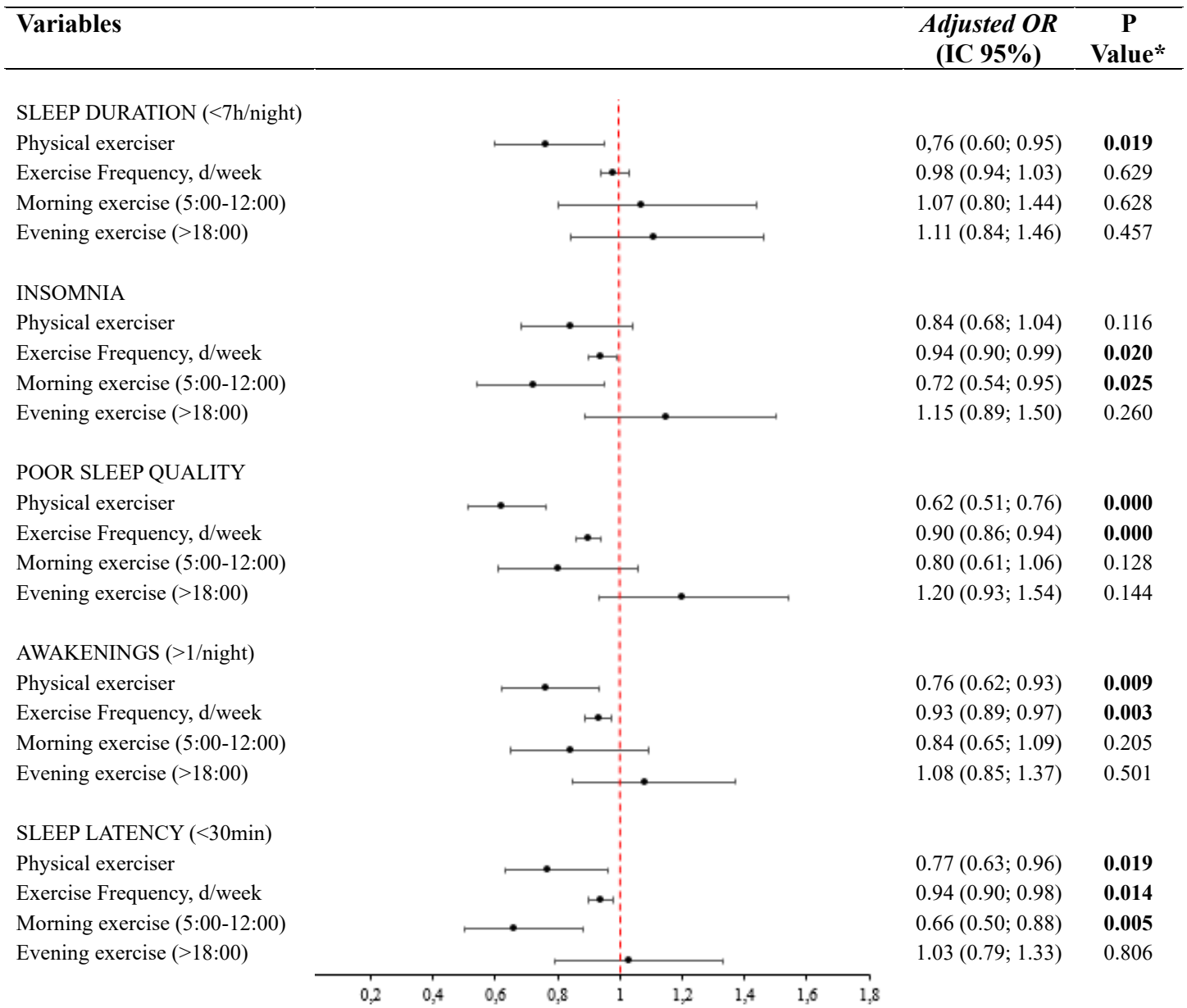


Figure 1. Multiple logistic regressions analyzing the association of physical exercise and sleep outcomes. Data are presented as OR (95% CI) and multiple models are adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption (n=2 050).

Significant P-values ≤ 0.05 are shown in bold.

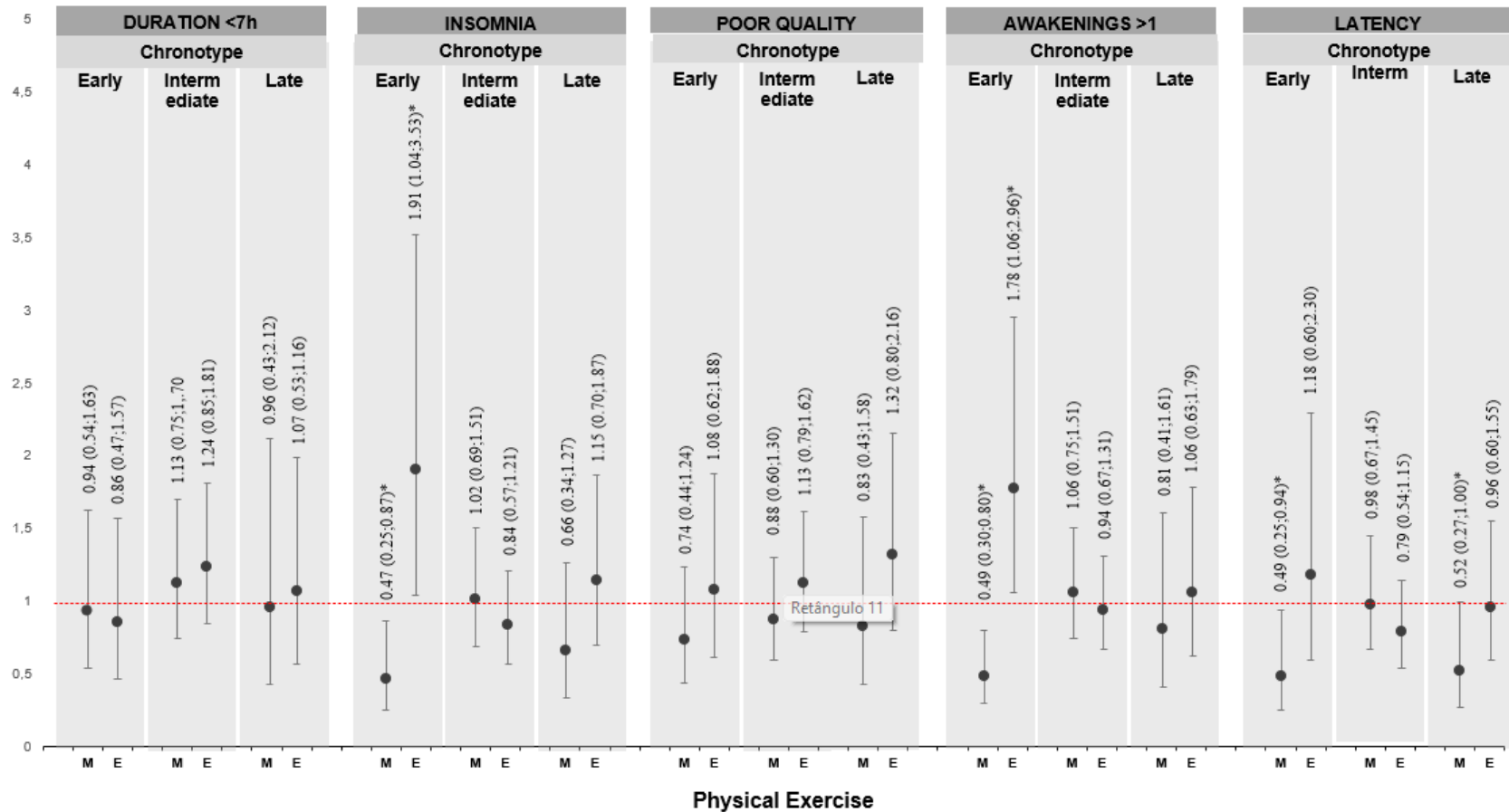


Figure 2. Multiple logistic regressions analyzing the association of morning and evening physical exercise with sleep outcomes according to chronotypes¹. Data are presented as OR (95% CI) and models are adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption.

¹ Physical exercisers with early chronotype (n=325); Physical exercisers with intermediate chronotype (n=739); Physical exercisers with late chronotype (n=301).

* P-values derived from multiple logistic models are significant (≤ 0.05).

Table 2. Multiple linear regressions analyzing the association of physical exercise with sleep according to chronotype. Data are presented as the coefficient of β (95% CI), and multiple models are adjusted for age, sex, diet quality, BMI, smoking, and evening alcohol consumption.

	Sleep Duration (h)				Awakenings (n/night)				Sleep Latency (min)			
	Unadjusted β (95% CI)	P value*	Adjusted β (95% CI)	P value*	Unadjusted β (95% CI)	P value*	Adjusted β (95% CI)	P value*	Unadjusted β (95% CI)	P value*	Adjusted β (95% CI)	P value*
All Participants												
Practice, yes ¹	0.10 (-0.00; 0.21)	0.05	0.11 (0.00; 0.22)	0.03*	-0.27 (-0.39; -0.16)	<0.001	-0.19 (-0.31; -0.08)	0.001*	-7.39 (-10.75; -4.03)	<0.001	-5.58 (-9.02; -2.14)	0.001*
Frequency, d/week ¹	0.00 (-0.02; 0.02)	0.99	0.00 (-0.02; 0.02)	0.81	-0.06 (-0.08; -0.03)	<0.001	-0.04 (-0.06; -0.01)	0.001*	-1.34 (-2.03; -0.65)	<0.001	-1.00 (-1.71; -0.29)	0.006*
Morning (5:00-12:00) ²	-0.08 (-0.21; 0.04)	0.21	-0.09 (-0.22; 0.03)	0.15	0.01 (-0.11; 0.14)	0.82	-0.08 (-0.21; 0.05)	0.22	-5.84 (-9.65; -2.02)	0.003	-5.97 (-9.85; -2.09)	0.003*
Evening (>18:00) ²	-0.03 (-0.16; 0.08)	0.53	-0.02 (-0.14; 0.09)	0.66	0.01 (-0.10; 0.14)	0.79	0.07 (-0.05; 0.19)	0.24	4.20 (0.59; 7.81)	0.02	3.73 (0.09; 7.37)	0.04*
Early Chronotype³												
Morning (5:00-12:00)	-0.06 (-0.30; 0.18)	0.61	-0.05 (-0.30; 0.18)	0.63	-0.21 (-0.49; 0.07)	0.14	-0.30 (-0.59; -0.02)	0.03*	-4.31 (-11.21; 2.57)	0.21	-5.38 (-12.37; 1.60)	0.13
Evening (>18:00)	0.02 (-0.23; 0.29)	0.85	0.02 (-0.24; 0.29)	0.86	0.30 (-0.00; 0.61)	0.056	0.36 (0.05; 0.67)	0.02*	3.73 (-3.76; 11.23)	0.32	3.90 (-3.69; 11.49)	0.31
Intermediate Chronotype⁴												
Morning (5:00-12:00)	-0.01 (-0.18; 0.15)	0.89	-0.06 (-0.23; 0.10)	0.47	0.04 (-0.13; 0.21)	0.64	-0.02 (-0.19; 0.15)	0.81	0.95 (-3.13; 5.03)	0.648	-0.02 (-4.16; 4.12)	0.99
Evening (>18:00)	-0.13 (-0.29; 0.02)	0.08	-0.10 (-0.26; 0.05)	0.19	0.01 (-0.14; 0.17)	0.86	0.05 (-0.11; 0.21)	0.52	-1.44 (-5.30; 2.41)	0.46	-1.01 (-4.89; 2.86)	0.60
Late Chronotype⁵												
Morning (5:00-12:00)	-0.23 (-0.60; 0.13)	0.21	-0.19 (-0.55; 0.17)	0.31	0.07 (-0.26; 0.41)	0.66	-0.08 (-0.41; 0.23)	0.59	-14.23 (-27.34; -1.12)	0.03*	-15.10 (-28.39; -1.81)	0.02*
Evening (>18:00)	0.04 (-0.24; 0.33)	0.75	0.11 (-0.17; 0.39)	0.43	-0.06 (-0.32; 0.19)	0.61	-0.04 (-0.29; 0.20)	0.73	7.49 (-2.74; 17.72)	0.15	5.81 (-4.49; 16.11)	0.26

Abbreviations: CI, Confidence Interval. ¹all participants (n=2 050); ²all physical exercisers (n=1 365); ³physical exercisers with early chronotype (n=325); ⁴physical exercisers with intermediate chronotype (n=739); ⁵Physical exercisers with late chronotype (n=301).

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

5. APÊNDICES

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA COLETA DE DADOS.

CÓPIA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ASSINADO

**OBSERVAÇÃO: OS QUESTIONÁRIOS SERÃO APLICADOS VIRTUALMENTE, E ENCONTRAM-SE
DISPONÍVEIS NO LINK:**

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd2WQGO4SyUnf_ZaDCHE7AMEa3AAnOXLaiC2tmoKJxT3FA1iQ/viewform?usp=sf_link

Apêndice 1

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

Apêndice 2

Pesquisa SONAR-Brasil "Investigações cronobiológicas do sono, alimentação e nutrição"

Convidamos todos os brasileiros entre 18-65 anos para participar da Pesquisa SONAR-Brasil, cujo objetivo é investigar aspectos cronobiológicos relacionados ao sono, alimentação e nutrição. Sua colaboração é muito importante! Obrigada por participar!

***Obrigatório**

1. E-mail *

2. Celular (WhatsApp) *

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

3. Celular alternativo

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO

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.
- 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, pelo 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.

4. Aceito e concordo em participar da pesquisa *

Marcar apenas uma oval.

Aceito

Não aceito

ATENÇÃO: Todas as perguntas desta pesquisa são relativas aos seus hábitos durante o último mês somente.

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

5. Nome completo: *

6. Idade: *

7. Sexo: *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Prefiro não declarar

8. Estado: *

Marcar apenas uma oval.

9. Cidade: *

10. Profissão/Ocupação:

11. Qual período do dia você trabalha? Caso trabalhe em horários diferentes, responda com base no período de trabalho na maioria dos dias da semana. *

Marcar apenas uma oval.

- Não trabalho
- Manhã (7-12h)
- Tarde (13-18h)
- Integral (7-18h)
- Madrugada (19-7h)
- Turnos

12. É estudante? *

Marcar apenas uma oval.

- sim
- Não

13. Escolaridade (completa): *

Marcar apenas uma oval.

- Fundamental
- Ensino médio
- Graduação
- Pós graduação
- Outro: _____

14. Estado civil *

Marcar apenas uma oval.

- Solteiro(a)
- Casado(a)/união estável
- Divorciado(a)
- Viúvo(a)

15. Atualmente você está trabalhando em casa devido à pandemia? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não estou trabalhando

16. Atualmente você está estudando em casa devido à pandemia? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não estudo

Saúde e Estilo de Vida

17. Qual o seu peso atual? (kg) *

18. Qual a sua altura? (cm) *

19. Você possui alguma dessas doenças?

Marque todas que se aplicam.

- Não
- Hipertensão arterial (pressão alta)
- Diabetes
- Depressão
- Transtorno de ansiedade
- Doenças cardíacas
- Tumores ou câncer
- Doenças pulmonares crônicas (asma/bronquite/enfisema)
- Doença dos ossos e das juntas (articulações)
- Colesterol alto
- Triglicérideo alto
- Síndrome metabólica

20. É fumante? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

**Características
do Sono**

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

21. Você possui alguma(s) dessa(s) doença(s)/distúrbio(s) do sono? *

Marque todas que se aplicam.

- Não
- Apneia do sono
- Ronco
- Insônia
- Síndrome das pernas inquietas
- Bruxismo
- Sonambulismo
- Narcolepsia
- Paralisia do sono

22. Você toma medicamentos para dormir? *

Marcar apenas uma oval.

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

23. Quantos dias na semana você toma esses medicamentos para dormir? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

24. Como você classificaria a qualidade do seu sono? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito boa
- Boa
- Ruim
- Muito ruim

25. Você se considera uma pessoa... *

Marcar apenas uma oval.

- Matutina (prefiro acordar cedo (5-7h), mesmo sem despertador e em dias livres, dormir cedo (até 23h) e tenho mais energia e sou falador(a) pela manhã. A tarde e a noite tenho pouca energia)
- 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 pouca energia e atenção pela manhã e prefiro desenvolver atividades a tarde ou a noite)

26. Quanto tempo (em minutos) você geralmente leva para 'pegar no sono' depois que apaga as luzes e se deita? *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

27. Com que frequência você teve dificuldade para dormir porque.....? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhuma	1 a 2 vezes por semana	3 ou mais vezes por semana
Não conseguiu adormecer em até 30 minutos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acordou no meio da noite ou de manhã cedo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precisou levantar para ir ao banheiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não conseguiu respirar confortavelmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tossiu ou roncou forte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentiu muito frio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentiu muito calor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teve sonhos ruins	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teve dor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra razão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. Qual(is) estratégia(s) você utiliza para dormir melhor? (Caso não utilize, marque 'Nenhuma')

*

Marque todas que se aplicam.

- Nenhuma
- Terapias integrativas (aromaterapia, cromoterapia, homeopatia, meditação, musicoterapia, florais, yoga)
- Chás naturais (ex. camomila, cidreira), leite quente
- Leitura antes de dormir
- Assistir televisão
- Redução do consumo de cafeína
- Redução das luzes do ambiente (lâmpadas)
- Restrição do uso de telas de mídias (computador, celular, tv)

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

Marcar apenas uma oval.

- Nenhuma no último mês
- 1 ou 2 vezes/semana
- 3 ou mais vezes/semana

30. Quantas vezes na semana você faz uso de bebidas estimulantes (café, chocolate, refrigerante, energético, pó de guaraná) com o objetivo de manter-se acordado ou mais disposto durante o dia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

Alimentação

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

31. Quantos dias na semana você toma café da manhã? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

32. Em qual refeição do dia você come mais? *

Marcar apenas uma oval.

- Café da manhã
- Almoço
- Jantar/Ceia
- Outro: _____

33. Com que frequência você faz um lanche antes de dormir, após a sua última refeição do dia?

*

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

34. Com que frequência você acorda no meio da noite para comer? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

35. Com que frequência você consome os alimentos abaixo? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Às vezes (1 - 3 dias por semana)	Quase sempre (4 - 5 dias na semana)	Sempre (6 - 7 dias)
Salgados fritos (ex: batata frita, coxinha, quibe, pastel, acarajé)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guloseimas (ex: doces, bolo, bolachas/ biscoito doce, bala, chiclete ou pirulitos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alimentos industrializados salgados (ex: hambúrguer, presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha, macarrão instantâneo, salgadinho de pacote, biscoito salgado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comida de restaurantes fast food, tais como lanchonete, barraca de cachorro quente, pizzaria, etc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chocolate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Com que frequência você consome os alimentos abaixo? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Às vezes (1 - 3 dias por semana)	Quase sempre (4 - 5 dias na semana)	Sempre (6 - 7 dias)
Frutas frescas ou salada de frutas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Legumes ou verduras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suco de frutas natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leite e derivados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ovos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carnes (boi, porco, frango)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peixes e frutos do mar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37. Com que frequência você consome os alimentos abaixo? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Às vezes (1 - 3 dias por semana)	Quase sempre (4 - 5 dias na semana)	Sempre (6 - 7 dias)
Café	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Refrigerante a base de cola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suco artificiais (em pó, de caixinha ou lata) ou Refrigerantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bebidas energéticas (ex: Redbull)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chá mate ou preto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pó de guaraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bebidas alcoólicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40. Em que horário você consome esses alimentos? Caso consuma mais de uma vez por dia, marque todos os horários. *

Marque todas que se aplicam.

	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 - 6:00h
Café	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigerante a base de cola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suco artificiais (em pó, de caixinha) ou Refrigerantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebidas energéticas (ex: Redbull)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chá mate ou preto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pó de guaraná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebidas alcoólicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exercício Físico

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

41. Você pratica esporte ou exercício físico? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

42. Se sim, qual esporte ou exercício físico você pratica mais frequentemente?

43. Quantos dias por semana? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias

44. Em cada dia que pratica exercício, qual o tempo de duração (horas)?

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

45. Qual(is) período(s) do dia?

Marque todas que se aplicam.

- Manhã
- Tarde
- Noite

**Rotinas
Diárias**

Nesta seção queremos conhecer a sua rotina durante de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA (dias de trabalho/estudo) e aos FINAIS DE SEMANA (SÁBADOS E DOMINGOS, dias livres). Lembre-se que suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias e noites DO ÚLTIMO MÊS SOMENTE.

46. Que horas você ACORDA de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? (Para as horas entre o meio-dia (12:00) e meia-noite (00:00), preencha por exemplo de 13:00 à 23:59.) *

Exemplo: 08h30

47. Que horas você ACORDA nos FINAIS DE SEMANA, (sábado e domingo, dias livres)? (Para as horas entre o meio-dia (12:00) e meia-noite (00:00), preencha por exemplo de 13:00 à 23:59.) *

Exemplo: 08h30

48. Que horas você DORME de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? (Para as horas entre o meio-dia (12:00) e meia-noite (00:00), preencha por exemplo de 13:00 à 23:59.) *

Exemplo: 08h30

49. Que horas você DORME nos FINAIS DE SEMANA? (Para as horas entre o meio-dia (12:00) e meia-noite (00:00), preencha por exemplo de 13:00 à 23:59.) *

Exemplo: 08h30

50. Quanto tempo em média (em horas) você dorme por noite de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

51. Quanto tempo em média (em horas) você dorme por noite nos FINAIS DE SEMANA? *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

52. Normalmente, quantas vezes você acorda durante a noite de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhuma
 1
 2
 3
 4
 5
 Mais de 5 vezes

53. Normalmente, quantas vezes você acorda durante a noite nos FINAIS DE SEMANA? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhuma
 1
 2
 3
 4
 5
 Mais de 5 vezes

54. Quantos minutos você passa acordado cada vez que acorda durante a noite de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA ? (Caso não acorde habitualmente, deixe em branco)

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

55. Quantos minutos você passa acordado cada vez que acorda durante a noite nos FINAIS DE SEMANA? (Caso não acorde habitualmente, deixe em branco)

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

56. A que horas você cochila durante o dia de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? (Se não tem o hábito de cochilar durante o dia de segunda a sexta-feira, deixe em branco)

Exemplo: 08h30

57. A que horas você cochila durante o dia nos FINAIS DE SEMANA? (Se não tem o hábito de cochilar durante o dia aos sábados e domingos, deixe em branco)

Exemplo: 08h30

58. Que horas você consome o primeiro alimento do dia de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? *

Exemplo: 08h30

59. Que horas você consome o primeiro alimento do dia nos FINAIS DE SEMANA? *

Exemplo: 08h30

60. Que horas você consome o último alimento do dia (antes de dormir) de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA? *

Exemplo: 08h30

61. Que horas você consome o último alimento do dia (antes de dormir) nos FINAIS DE SEMANA? *

Exemplo: 08h30

63. Considerando as refeições que você costuma fazer nos **FINAIS DE SEMANA**, assinale como é o preparo e o local de cada uma delas. Caso não realize habitualmente alguma(s), marque 'não realizo' *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não realizo essa refeição	Preparo e como em casa	Peço delivery em casa	Como no restaurante	Outro
Café da manhã	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lanche da manhã	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Almoço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lanche da tarde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jantar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lanche da noite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A que horas você costuma realizar as refeições de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA?

Caso não faça alguma das refeições, deixe em branco.

64. Café da manhã (segunda a sexta-feira)

Exemplo: 08h30

65. Lanche da manhã (segunda a sexta-feira)

Exemplo: 08h30

66. Almoço (segunda a sexta-feira)

67. Lanche da tarde (segunda a sexta-feira)

Exemplo: 08h30

68. Jantar (segunda a sexta-feira)

Exemplo: 08h30

69. Lanche da noite (segunda a sexta-feira)

Exemplo: 08h30

A que horas você costuma realizar as refeições nos FINAIS DE SEMAN

Caso não faça alguma das refeições, deixe em branco.

70. Café da manhã (finais de semana)

74. Jantar (finais de semana)

Exemplo: 08h30

75. Lanche da noite (finais de semana)

Exemplo: 08h30

Quanto tempo em média, você passa por dia de SEGUNDA A SEXTA-FEIRA:

76. Assistindo TV? (segunda a sexta-feira) *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

77. No celular? (segunda a sexta-feira) *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

78. No computador, notebook, tablets? (segunda a sexta-feira) *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

Quanto tempo em média, você passa por dia nos FINAIS DE SEMANA:

79. Assistindo TV? (finais de semana) *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

6. ANEXOS



International Journal of Sport, Exercise and Health Research



HOME
ABOUT US
EDITORIAL BOARD
INSTRUCTIONS TO AUTHORS
ARCHIVES
MANUSCRIPT SUBMISSION
CONTACT US

Journal Info

About Journal

Aim & Scope

Journal Ethics

Journal Policy

Journal Indexing

Author Info

Instruction to Author

Publication Charge

Online Submission

Manuscript Template

Copyright Form

Reader's Services

Join as EBM

Join as Reviewer

Archives

Publisher link

Journal Codes

ISSN: 2581-4923

OCLC: 7754173853

IC Journal ID: 45801

Instruction to Author

Authors can submit their original ideas and findings, matches with the aim and objectives of the journal in the form of original or review articles, case reports and short communication. The manuscript should be written in the English language using font Calibri, size 10 and single line space in the compatible MS-Word format (.doc/.docx) in one column with margins of one inch (2.5 cm) at the top, bottom and the sides. The length of the manuscript should not be more than 20 pages.

Paper submission steps

1. Submit a cover letter in MS word format. [Download sample file](#)
2. Submit an authorship responsibility form. [Download sample file](#)
3. Submit the full manuscript in MS word format, which should have all 'Figures with heading' and all the 'Tables with heading and/or legends'. [Download sample file](#)
4. Corresponding author can submit their article by clicking on the link [Online Submission](#) or can be submit through email: manuscript@sportscienceresearch.com, info.sportresearch@gmail.com.
5. Fill the required details and upload all the files.
6. For any inconvenience in manuscript submission mail to Managing Editor (editor@sportscienceresearch.com).

Copyrights

Journal follow the Creative Commons Attribution (CC-BY) license to published articles. The licence permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Article Processing Charge (APC)

To attract high quality submissions and relieve the financial burden for researchers, there is **No Article Processing Charge (No APC)**, since the APC for the journal is wholly financed by BioMed Research Publishers. Authors or their institutions don't need to pay any fees during the submission and publication.

Open Access Policy

The articles published in the journal is an open access which distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license. This license permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publication process

After receiving the manuscript, the file will be sent to the subject editor. The editor will send the article to two reviewers for double blind peer review. All the comments by the reviewers will be sent to the corresponding author and the author should return the revised version of the manuscript within one week. The revised manuscript will be sent to the reviewers again and the final decision will be taken by the Subject Editor.

Next, the accepted article will be sent to the corresponding author in ready to print format for the proofreading. The proofreading provides the opportunity to view and correct the remaining mistakes in the manuscript. Once the manuscript published in the journal, no changes will be made and for any mistakes, authors will be responsible. The accepted articles will be published online as well as in print and a link to the article will be sent to the author by email for downloading.

On average, the submitted manuscripts are reviewed as quickly as possible, and it takes 4-6 weeks from submission to an acceptance/rejection decision. The accepted manuscript takes 2-3 weeks to online publication.

Plagiarism Policy

Journal is strictly against **Plagiarism**. Journal uses the standard **Plagiarism Detection Software** to avoid the Plagiarism. By submission to Journal entails that authors automatically attest that, none of the parts of manuscripts is plagiarized from any other source. Proper reference should be provided whenever anything is extracted from a source. Technical editors use Plagiarism detection tools/ softwares to ensure the originality of the article. If any article is proved to be plagiarized, Journal committee would take immediate and strict actions against the authors ranging from rejection of the manuscript to preclusion of the authors from any future publication in the journal. For serious fraud or plagiarism the journal may also report to the authors/s affiliating institution.

Manuscript Preparation Guidelines

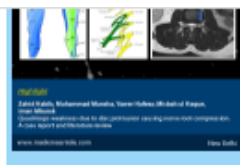
Preparation of Cover Letter

Each submitted article must be accompanied by a Covering letter stating:

The section under which the manuscript is submitted (original research, review, case reports, short communication, letter to the editor, etc). The undertaking that the article is neither under consideration in any other journal nor has been published/accepted for publication in any other journal. The authors should state that the article represents original work and that they take full responsibility for the information provided.

Provide the contact details and affiliation of two potential reviewers (Optional).



Categories of manuscripts

S. No	Manuscripts	Word limit of abstract	Word limit of manuscript (Reference Excluded)	Comments
1	Editorial	NA	Not more than 1000	Usually Invited
2	Original Article	200-500	Not more than 5000	Structured/Unstructured abstract
3	Review	200-500	Not more than 7000	Abstract should be unstructured but for systematic review it should be structured
4	Case Report	100-300	Not more than 2000	Unstructured Abstract
5	Education Forum	100-300	Not more than 4000	Unstructured Abstract
6	Short Communication	100-300	Not more than 3000	Structured abstract
7	Research Letter	100-250	Not more than 1500	Unstructured abstract
8	Letter to the Editor	NA	Not more than 1000	
9	Correspondence	NA	Not more than 800	
10	Fillers (ADR Reports, Ethics, Drug Reviews, Journal Club, News, Conference Report etc.)	NA	No fixed word limit	

Abstract

The abstract should be not more than 500 words and should contain the gist of the entire work. Avoid using any abbreviated form in the abstract. Taxonomic authorities should not be used here. References should not be used in the abstract.

Keywords

3-6 keywords are to be provided by the authors. These keywords should be typed at the end of the abstract on the same page.

Introduction

The introduction should not be an extensive literature review although it should provide sufficient background information for the reader to understand and evaluate the results of the present study.

Materials and Methods

The section should include sufficient technical information to allow the experiments to be performed. Procedural detail that has been published previously should be referred to by citation.

Results

Results should be described as concisely as possible in one of the following ways: text, table(s), or figure(s). The reproducibility and statistical significance of measurements, material or biological data, must be included where relevant.

Discussion

The discussion should provide an interpretation of the results and their significance with regard to previously published work. There should not be any significant repetition of the experimental procedures or reiteration of the introduction.

Conclusion

A short, paragraph summarizing the most important finding(s) of the research is Required.

Acknowledgments

The source of any financial support, gifts, technical assistance and advice received for the work being published must be indicated in the Acknowledgments section.

References

In the text, the references should be typed in Vancouver style

Journal article, up to 6 personal author(s):

1. Barakat C, Dash S, Kicink I, Mohammed S, Yousufzai S. A cross-sectional study to examine constraints to sport participation among ethnically diverse female adolescents from Ontario, Canada. *Int J Sport Ex Health Res.* 2021;5(2):68-75.

Electronic journal article:

2. Poling J, Kelly L, Chan C, Fisman D, Ulanova M. Hospital admission for community-acquired pneumonia in a First Nations population. *Can J Rural Med [Internet].* 2014 Fall [cited 2015 Apr 27];19(4):135-141. Available from: <http://www.srpc.ca/14fal.html> by selecting the PDF link in the table of contents.

Electronic journal article, 7 or more personal authors, optional DOI information:

3. Aho M, Inshad B, Ackerman SJ, Lewis M, Leddy R, Pope T, et al. Correlation of sonographic features of invasive ductal mammary carcinoma with age, tumor grade, and hormone-receptor status. *J Clin Ultrasound [Internet].* 2013 Jan [cited 2015 Apr 27];41(1):10-7. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcu.21990/full> DOI: 10.1002/jcu.21990

Book, personal author(s):

4. Buckingham L. Molecular diagnostics: fundamentals, methods and clinical applications. 2nd ed. Philadelphia: F.A. Davis; c2012. Book or pamphlet, organization as both author and publisher.

5. College of Medical Radiation Technologists of Ontario. Standards of practice. Toronto: The College; 2011.

Book, editor(s):

6. Kumar V, Abbas AK, Aster JC, editors. Robbins basic pathology. 16th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; c2013.

Book, editor(s), specific chapter with individual author(s):

7. Altobelli N. Airway management. In: Kacmarek R, Stoller JK, Heuer AJ, editors. Egan's fundamentals of respiratory care. 10th ed. St. Louis: Saunders Mosby; c2013. p. 732-86.

Electronic book, personal author(s), requiring password:

8. Martin A, Harbison S, Beach K, Cole P. An introduction to radiation protection [Internet]. 6th ed. London: Hodder Arnold; 2012 [cited 2015 May 28]. Available from: http://lrc.michener.ca/2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=468903&site=ehost-live&bv=EB&ppid=pp_ii with authorized username and password.

Electronic book, organization as author, freely available:

9. OpenStax College. Anatomy & physiology [Internet]. Version 7.28. Houston: The College; 2013 Apr 25 [Updated 2015 May 27; cited 2015 May 28]. Available from: <http://cnx.org/content/col11496/latest/>.

Dictionary entry:

10. Stedman's medical dictionary for the health professions and nursing. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; c2012. Hematoma; p. 756.

Entry in a print reference work:

11. Canadian Pharmacists Association. CPS 2013: compendium of pharmaceuticals and specialties. 48th ed. Ottawa: The Association; c2013. Atropine. Systemic; p. 297-9.

Entry in an online reference work:

12. Canadian Pharmacists Association. eCPS. [Internet]. Ottawa: The Association; 2015. Methimazole; [revised 2012 Mar; cited 2015 May 28]; [about 6 screens]. Available from: <http://lrc.michener.ca/2048/login/ecps> with authorized username and password.

Wiki entry:

13. Wikipedia: the free encyclopedia [Internet]. St. Petersburg (FL): Wikimedia Foundation, Inc. 2001 – Ebola virus epidemic in West Africa; [modified 2015 May 28; cited 2015 May 28]; [about 34 screens]. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Ebola_virus_epidemic_in_West_Africa

Newspaper article:

14. Carville O. Health 'snooping' cases on the rise. Toronto Star. 2015 May 27;Sect. GT:1 (col. 3).

Electronic newspaper article:

15. Wisniewski M. Five babies at Chicago daycare diagnosed with measles. Globe and Mail [Internet]. 2015 Feb 5 [cited 2015 Feb 6];Life;[about 2 screens]. Available from: <http://www.theglobeandmail.com/life/health-and-fitness/health/five-babies-at-chicago-daycare-diagnosed-with-measles-report/article22805944/>.

Legal material (note: this is not addressed in Vancouver Style):

16. Accessibility for Ontarians with Disabilities Act, S.O. 2005, c.11 [Internet]. 2009 Dec 15 [cited 2015 May 29]. Available from: http://www.e-laws.gov.on.ca/html/statutes/english/elaws_statutes_05a11_e.htm

Report available on a web page:

17. Canadian Institute for Health Information. Depression among seniors in residential care [Analysis in brief on the Internet]. Ottawa: The Institute; 2010 [cited 2015 May 29]. 18 p. Available from: https://secure.cihi.ca/free_products/ccrs_depression_among_seniors_e.pdf

Page on a website:

18. Alzheimer Society of Canada [Internet]. Toronto: The Society; c2015. Benefits of staying active; 2013 Jan 28 [cited 2015 May 29];[about 1 screen]. Available from: <http://www.alzheimer.ca/en/kfa/Living-with-dementia/Day-to-day-living/Staying-active/Benefits-of-staying-active>

Streaming video:

19. Allen S, Wierlop I. The Gait Guys talk about great toe dorsiflexion [Internet]. [place unknown]: The Gait Guys; 2014 May 11 [cited 2015 May 29]. Video: 3 min. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=EBO8TLunUQ>

Electronic image:

20. Bickle I. Swallowed foreign body [radiograph]. 2014 Jul 14 [cited 2015 May 29]. In: Radiopaedia.org [Internet]. [place unknown]: Radiopaedia.org; c2005-2015. [about 1 screen]. Available from: <http://radiopaedia.org/cases/swallowed-foreign-body-1>

Blog post (no given name, so screen name used as an author):

21. Munkee. Nuclear Munkee. [blog on the Internet]. [place unknown]:[Munkee]; [date unknown] -. In-111 pentetreotide imaging; 2013 Mar 19 [cited 2015 May 29]; [about 3 screens]. Available from: <http://nuclearmunkee.blogspot.ca/2013/03/in-111-pentetreotide-imaging.html>

Poster presentation/session presented at a meeting or conference:

22. Chasman J, Kaplan RF. The effects of occupation on preserved cognitive functioning in dementia. Poster session presented at: Excellence in clinical practice. 4th Annual Conference of the American Academy of Clinical Neuropsychology; 2006 Jun 15-17; Philadelphia, PA.

Figures

All the figures should be in JPG/JPEG format in a word file. The figures should be with the resolution of 300 dpi. Figures should be numbered as they are cited in the main text. If the figure is a plate, each figure should be subdivided by using upper case letters of bold "Calibri" font size as required but similar in all. If a figure comprises more than one glossy photograph, these should be marked A, B, C...etc. Legends of all figures should be provided on a separate page.

Figure format:

Figure 1: --(9 Font size, Calibri, Normal, Bold)

Tables

The table should be made as simple as possible. Only a few horizontal lines should be used without vertical lines in the table. All tables should be placed after references in the manuscript. Each table should be consecutively numbered in Arabic numerals with a self-descriptive heading and/or legend. Any abbreviation or symbol used in the table should be described in the legend. The same data should not be represented in tables and in graphs.

Table Format – It should be designed using table tools of MS Word and exactly same as below

Table 1: --(9 Font size, Calibri, Normal, Bold)

Units and Symbols: The use of the International System of Units (SI) is recommended.

Formula and equations

Structural and chemical formula, process flow diagrams and complicated mathematical Expressions should be very clearly presented. All subscripts, Greek letters and unusual Characters must be identified. Structural and chemical formulae as well as process flow Diagrams should be prepared in the same way as graphs.

Review article

The summarized and up to date information on a topic will be published under this category. The article should not be more than 4500 words. For other instructions will be similar to the general guidelines.

Short communications

Any concise, new findings, important information and preliminary results can be published under this category. It should not be more than 100 words. For other instructions will be similar to the general guidelines.

Case reports

New, interesting and rare cases can be reported. They should be unique, describing a great diagnostic or therapeutic challenge and providing a learning point for the readers. Cases with clinical significance or implications will be given priority. These communications could be of up to 2000 words and should have the following headings: Abstract (unstructured), Key-words, Introduction, case report, Discussion, Conclusion, Reference, Tables and Legends in that order.

The manuscript could be supported with up to 10 references. Case Reports could be authored by up to 6 authors.

Letter to the Editor:

These should be short and decisive observations. They should preferably be related to articles previously published in the Journal or views expressed in the journal. They should not be preliminary observations that need a later paper for validation. The letter could have up to 800 words and 5-10 references. It could be generally authored by not more than 6 authors.

Proof Corrections

Corresponding Author will receive PDF version of their manuscript for proof reading after acceptance of the article. Proofs should be checked for typographical errors and returned within 48 hours. Major changes are not acceptable at the proof stage. The corresponding author will be solely responsible for ensuring that revised version has consent of all the authors and it must reach editorial office within stipulated time.

Appeals and Complaints

Authors have the right to appeal editorial decisions or review reports during the editorial process. Please contact the editorial office at editor@sportsscienceresearch.com to submit your appeals. Editors may seek comments from additional peer reviewers to help them make their final decision. The editor's decision following an appeal is final. Author protest alone should not affect decisions.

Complaints on editorial process or publication ethics should be delivered to the editorial office at editor@sportsscienceresearch.com, and will be handled by the editor who responsible for the journal. For complaints about publication ethics, the Editor will follow guidelines published by COPE.

Jurisdiction

All the Services, are governed by and constructed in accordance with the laws of India, without reference to conflict of laws principles and you irrevocably and unconditionally submit to the non-exclusive jurisdiction of the courts of Delhi, India. For any dispute or related violence, it will be discussed and considered only in front of 'Judiciary of Delhi' at Delhi, India.