



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - DOUTORADO

MARIA JOSÉ DOS SANTOS

**A INTERAÇÃO ENTRE VESPERTINIDADE E O COMPORTAMENTO
IMPULSIVO/AGRESSIVO EM ADULTOS JOVENS**

Maceió-AL
2019

MARIA JOSÉ DOS SANTOS

**A INTERAÇÃO ENTRE VESPERTINIDADE E O COMPORTAMENTO
IMPULSIVO/AGRESSIVO EM ADULTOS JOVENS**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), como requisito parcial para obtenção do grau de doutora em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Gomes de Andrade.

Coorientadora: Prof. Dra. Bruna Del Vecchio Koike.

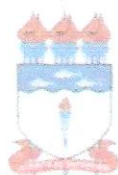
Maceió-AL
2019

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

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB-4 - 661

- S237i Santos, Maria José dos.
A interação entre vespertinidade e o comportamento impulsivo/agressivo em adultos jovens / Maria José dos Santos. – 2019.
100 f. : il.
- Orientador: Tiago Gomes de Andrade.
Co-orientadora: Bruna Del Vechio Koike.
Tese (doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2019.
- Inclui bibliografias e anexos.
1. Sono. 2. Cronotipo. 3. Jetlag social. 4. Impulsividade. 5. Agressividade.
6. Modelagem em equação estrutural. I. Título.

CDU: 612.821.7



Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde

ICBS - UFAL - Campus A. C. Simões
Av. Lourival Melo Mota, S/N
Cidade Universitária - Maceió-AL
CEP: 57072-900
E-mail: ppgcs9@gmail.com
Fone: 82 3214 1850

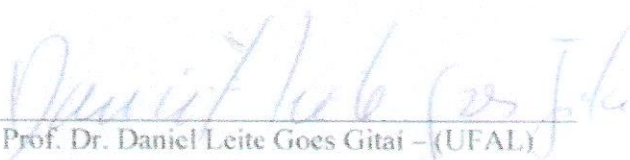
Folha de Aprovação

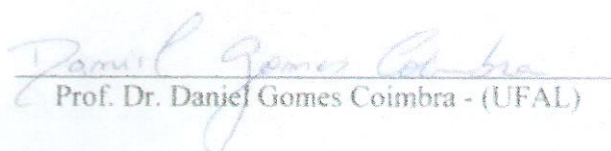
Maria José dos Santos

A interação entre vespertinidade e o comportamento impulsivo/agressivo em adultos jovens

Tese submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 24 de Julho de 2019.

Banca Examinadora


Prof. Dr. Daniel Leite Goes Gitai - (UFAL)


Prof. Dr. Daniel Gomes Coimbra - (UFAL)


Prof.ª Dr.ª Aline Cristine Pereira e Silva - (Faculdade Regional da Bahia - UNIRB)

A Deus

AGRADECIMENTOS

Ao professor doutor Tiago Gomes de Andrade, meu orientador, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Agradeço, de forma igual, à professora doutora Bruna Del Veckio Koike, minha coorientadora, pelo trato científico com que sempre conduziu o nosso trabalho e, principalmente, pela amizade, pelos conselhos e conversas que, de uma forma ou de outra, sempre deram resultados práticos importantes.

Ao professor doutor Jorge Arthur Peçanha, estatístico deste trabalho, o qual teve uma contribuição ímpar nas análises. Quero de forma imensa expressar o meu muito obrigada e, principalmente, pela forma paciente, generosa e amigo com que sempre me incentivou, fazendo com que eu sempre conseguisse superar as dificuldades que surgiram em nossas análises.

Ao professor Raner Miguel Póvoa, meu muito obrigada pela contribuição no delineamento da pesquisa.

À professora doutora Aline Cristine Pereira e Silva, orientadora e amiga, que sem ela não teria sido possível realizar as etapas deste trabalho. O meu agradecimento eterno.

Aos meus amigos Luiz Araújo e Mayara Rodrigues, agradeço por terem sido sinceros, carinhosos e generosos, que sempre me incentivaram e a cada conversa me faziam “carregar as baterias”.

A Diego Siqueira e Daniel Coimbra, do Laboratório de Cronobiologia Molecular – Ufal, agradeço pela disponibilidade, contribuição e amizade.

A Larissa e Renise, minhas ex-professoras de Enfermagem, pela amizade, simpatia e espírito de ajuda.

A todos os amigos do Labmeg – Ufal, Campus Arapiraca: a Ana Caroline, Denise Macedo, Edilson Leite e Rubens, Abel Lira, Susana, em especial, pela contribuição na realização desta pesquisa e, Elaine Lima do Vale, Bruno Lima do Vale e Valdemir pela amizade, carinho, cumplicidade; a todos um muito obrigado!

Um agradecimento especial à professora Elaine Virgínia e Karol Fireman (Labmeg – Ufal, Campus Arapiraca) pela amizade, simpatia, disponibilidade, sempre presentes nas minhas necessidades acadêmicas do doutorado.

Aos professores do PPGCS/Ufal, que contribuíram com a minha formação.

Aos colegas do PPGCS/Ufal, que compartilharam comigo momentos importantes neste período da minha vida.

A toda a comunidade do Instituto Federal de Alagoas (Ifal), em especial aos diretores Fábio Ribeiro e Ana Quitéria, coordenadores dos cursos superiores, professores, técnicos-administrativos e (Aline, Almira e Zenilton) e servidores terceirizados, em especial, do Campus Arapiraca e de Palmeira dos Índios.

Agradeço a Isabel Maria dos Santos, minha amiga, por estar presente na minha vida.

Ao professor Clebinho, pela motivação nas atividades matinais nos momentos mais difíceis.

Aos que fizeram parte das instituições colaboradoras desta pesquisa.

Ao professor mestre Jean Marcelo Barbosa de Oliveira (Ifal), pelo incentivo e contribuição ímpar na realização deste trabalho.

À minha família, que é a base da minha vida. Em especial aos meus pais, José Luiz e Josefa Maria, que mesmo analfabetos, sempre me incentivaram e me apoiaram em seguir a docência. A minha querida irmã, minha segunda mãe e meu equilíbrio, obrigada por tudo. Aos meus amados irmãos, obrigada por todo apoio e amor na minha vida. Amo todos vocês.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, em aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

Paulo Freire

RESUMO

A vespertinidade tem sido associada a traços de personalidade, incluindo impulsividade e agressividade. As causas dessa associação ainda não são conhecidas, mas podem envolver disfunções do sono e *jetlag* social (JLS). Nesse estudo, nós investigamos o papel do padrão sono-vigília e do JLS como possíveis mediadores na relação entre cronotipo e impulsividade/agressividade em uma amostra não clínica de adultos, através de modelagem de equação estrutural (SEM). Um total de 924 estudantes universitários (65,15% mulheres), $M=21,88\pm DP3,22$ anos de idade, responderam aos questionários de Cronotipo de Munique (MCTQ) para avaliar o padrão sono-vigília, Matutividade-Vespertinidade de Horne-Ostberg (MEQ) para determinar a preferência circadiana, Barrat Impulsiviness Scale – BIS 11 e Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ), para avaliar as dimensões impulsividade e agressividade. As mulheres diferiram dos homens nos escores da duração do sono, impulsividade e agressividade. A vespertinidade foi um preditor de impulsividade e agressividade de acordo com SEM. A duração do sono nos dias de semana foi associada à impulsividade nos homens. Nas mulheres, a duração do sono durante o final de semana foi um preditor de comportamento agressivo. Nenhuma correlação foi explicada pelo JLS nos modelos explorados. Esses achados reforçam a associação do cronotipo vespertino com o comportamento impulsivo e agressivo, parcialmente explicado por um efeito da duração do sono e do sexo. No entanto, embora o JLS tenha sido sugerido como um potencial contribuinte, isso não pode ser apoiado por nossa análise.

Palavras-chave: Cronotipo. Sono. *Jetlag* Social. Impulsividade. Agressividade. Modelagem em equação estrutural.

ABSTRACT

Eveningness has been associated with personality traits including impulsivity and aggressiveness. The causes of this association are not yet known, but sleep dysfunctions and social jetlag (SJL) may be involved. In this study, we investigated the role of the sleep-wake patterns and SJL as possible mediators in the relationship between chronotype and impulsivity and aggressiveness in a non-clinical adult sample using Structural Equation Modeling (SEM). A total of 924 university students (65.15% women), $M=21.88\pm SD=3.22$ years old, answered the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) to evaluate the sleep-wake patterns and SJL; Horne-Ostberg Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) to determine the circadian preference; Barrat Impulsiveness Scale (BIS - 11) and Short Form Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ-SF) to assess the impulsivity and aggressiveness dimensions. Women differed from men in sleep duration, impulsivity and aggressiveness scores. Eveningness was a predictor of impulsivity and aggressiveness according to SEM. Sleep duration on weekdays was associated with impulsivity in men. In women, sleep duration during the weekend was a predictor of aggressive behavior. No correlation was explained by the SJL in the explored models. These findings reinforce an association of evening chronotype with impulsive and aggressive behaviour, partially explained for the sleep duration and sex. However, although SJL has been suggested as one potential contributor, this could not be supported by our analysis.

Keywords: Chronotype. Sono. Social jetlag. Impulsivity. Aggression. Structural Equations Modeling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Característica de um ritmo tomado por uma onda sinusoidal.....	19
Figura 2 – A representação de um relógio universal, incluindo o sistema circadiano.....	23
Figura 3 – Mecanismo moleculares dos ritmos circadianos	24
Figura 4 – Modelos da regulação do sono: Processo S e a função negativa do Processo C....	25
Figura 5 – Mapa das microrregiões do estado de Alagoas.....	36
Figura 6 – Organograma dos critérios de seleção da amostra do estudo.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC	Critério de Informação de Akaiques
ANOVA	Análise de variância
AQ	Aggression Questionnaire
BIS 11	Barrat Impulsiveness Scale
Bmal1	Brain and Muscle-Arnt-Like Protein-1
BPAQ	Buss Perry Aggression Questionnaire
BPAQ – SF	Buss Perry Aggression Questionnaire – Short Form
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFI	Índice de Ajuste Comparativo
Clock	Circadian Locomotor Output Cycles Kaput
Cry1	Cryptochrome 1
Cry2	Cryptochrome 24
GFI	Índice de Qualidade de Ajuste
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICBS	Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
IES	Instituição de Ensino Superior
Ifal	Instituto Federal de Alagoas
JLS	<i>Jetlag</i> social
MCTQ	Munich Chronotype Questionnaire
MEQ	Morningness- Eveningness Questionnaire
NFI	Índice de Ajuste Normalizado
NSQ	Núcleo Supraquiasmático
Per 1	Period1
Per 2	Period2
Per 3	Period3
PPGCS	Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
RMSEA	Erro Quadrático de Ajuste
SEM	Structural equations modeling
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SRMR	Raiz Quadrada Média Padronizada Residual

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade
TLI	Índice de Tucker –Lewis
Ufal	Universidade Federal de Alagoas
Uneal	Universidade Estadual de Alagoas

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	14
2	INTRODUÇÃO	15
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Ritmos biológicos	17
3.2	Geração molecular dos ritmos circadianos	23
3.3	Ciclo sono-vigília	25
3.4	Preferência Diurna	27
3.5	Traços de personalidade	28
3.5.1	Agressividade.....	29
3.5.2	Impulsividade.....	29
3.6	Traços de personalidade e a preferência diurna	30
4	JUSTIFICATIVA	32
5	OBJETIVOS	33
5.1	Objetivo geral	33
5.2	Objetivo específicos	33
6	MÉTODOS	34
6.1	Delineamento do estudo	34
6.2	Local do estudo	34
6.3	Participantes do estudo	37
6.3.1	Amostra.....	37
6.3.1.1	Critérios de inclusão.....	37
6.3.1.2	Critérios de exclusão.....	37
6.4	Instrumentos	39
6.4.1	Questionário sociodemográfico.....	39
6.4.2	<i>Morningness-Eveningness Questionnaire</i> – MEQ.....	39
6.4.3	<i>Munich Chronotype Questionnaire</i> (MCTQ).....	39
6.4.4	Avaliação neuropsicológica.....	40
6.4.4.1	Impulsividade.....	41

6.4.4.2	Agressividade.....	41
6.4.5	Análises estatísticas.....	41
6.4.6	Considerações éticas.....	42
	REFERÊNCIAS.....	44
7	ARTIGO – THE INTERACTION BETWEEN EVENINGNESS AND IMPULSIVE/AGGRESSIVE BEHAVIOR IN YOUNG ADULTS.....	51
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
	REFERÊNCIAS FINAIS.....	75
	ANEXOS.....	82

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho é uma tese de doutorado intitulada *Cronotipo, padrão do ciclo sono-vigília, impulsividade e agressividade de estudantes universitários: uma análise de equações estruturais*. O projeto foi apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), no Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), no primeiro semestre de 2015.

A pesquisa trata-se de um estudo transversal realizado no período de 2015 a 2019, nas três mesorregiões do estado de Alagoas, com uma amostra de estudantes universitários que teve como propósito buscar evidências de alterações do padrão do ciclo sono-vigília na relação da preferência diurna e o comportamento impulsivo e agressivo dos estudantes universitários.

Esse trabalho está apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura, Justificativa, Objetivos e Métodos.
2. Artigo Original.
3. Considerações finais.

Ao final da tese, encontram-se anexados documentos complementares relacionados aos instrumentos utilizados e ao consentimento dos participantes.

2 INTRODUÇÃO

Os ritmos biológicos são evidenciados na maioria dos seres vivos, dentre estes, destacam-se os ritmos circadianos, que apresentam uma duração de aproximadamente 24 horas. Diferenças individuais na expressão desses ritmos podem ser denominadas de preferência diurna, diferindo nas variações sob os aspectos fisiológicos, bioquímicos e psicológicos (MARQUES; MENNA BARRETO, 2003). Nas últimas décadas, a preferência diurna tem sido associada a traços de personalidade, utilizando diversos modelos teóricos e instrumentos de mensuração (ADAN et al., 2012; ANTUNEZ et al., 2014).

A preferência diurna pode ser classificada em três cronotipos: os matutinos, que preferem acordar mais cedo, apresentando o seu pico de atividade pela manhã; os vespertinos, são o contrário, preferem dormir e acordar mais tarde, apresentando melhor desempenho nas atividades, principalmente à noite; e os intermediários, cujos horários de dormir e de acordar encontram-se numa fase intermediária aos anteriormente descritos. Além disso, a preferência diurna pode ser influenciada por fatores biológicos (idade, sexo) e ambientais (exposição à luz). (LEVANDOVSKI; SASSO; HIDALGO, 2013; MARQUES; MENNA BARRETO, 2003).

Os traços de personalidade são padrões persistentes de percepção, de relacionamento e de pensamento sobre o ambiente e em relação a si mesmo, que são exibidos em uma variedade de contextos sociais e pessoais (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Dessa forma, a impulsividade e a agressividade são traços de personalidade de extrema importância na prática clínica e sob o aspecto de investigação (BELVICQUA, 2013; HARRIS, 2015). O comportamento agressivo pode ter várias formas de expressão em um indivíduo, como o ato de causar um dano (físico ou psicológico) a outra pessoa ou a si mesmo (MATOS, 2004). A impulsividade trata-se de um fenótipo complexo e abrangente, que desempenha um papel vital no processo de tomada de decisão e em muitas condições neuropsiquiátricas (MALLOY-DINIZ et al., 2010).

Nesse contexto, diversos estudos evidenciaram associações entre os traços de personalidade e a preferência diurna. A vespertinidade foi associada a problemas comportamentais, padrão de sono (RANDLER; VOLLMER 2013; SCHLARB et al 2014), a maiores escores de impulsividade nos indivíduos que cometeram tentativas de suicídio (SELVI et al., 2011). A baixa qualidade do sono está correlacionada com o comportamento

impulsivo e agressivo em pacientes psiquiátricos forenses com transtorno de personalidade antissocial (KAMPHIUS et al., 2014). Portanto, a preferência diurna está relacionada a diferentes traços de personalidade, porém a relação entre preferência diurna e o comportamento impulsivo/agressivo em todas as suas dimensões, e os padrões do sono-vigília, não é conhecida e, portanto, pouco explorada na literatura (MCGOWEN et al., 2016; MCGOWEN; COOGAN, 2018; RANDLER; VOLLMER, 2013).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo investigar a mediação do efeito do padrão de sono-vigília, na relação entre cronotipo e o comportamento impulsivo e agressivo, em uma amostra de estudantes universitários de Alagoas, Brasil.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Ritmos biológicos

A cronobiologia (de *kronos* = tempo, *bios* = vida, *logos* = estudo) é o estudo do tempo nos seres vivos e as variações cíclicas do ambiente que ocorrem como consequência dos movimentos do nosso planeta (RAMÍREZ; TULE; GARCÍA, 2015). Segundo Halberg (1969), refere-se ao estudo sistemático das características temporais da matéria viva, em todos os seus níveis de organização. A dimensão temporal foi incorporada nos organismos durante a evolução, como uma forma de adaptação às mudanças do ambiente. Essas alterações endógenas dos seres vivos antecipam alterações do ambiente que possuem caráter regular, periódico e decisivo para a sobrevivência, como por exemplo, o ciclo claro-escuro (PITTENDRIGH, 1960).

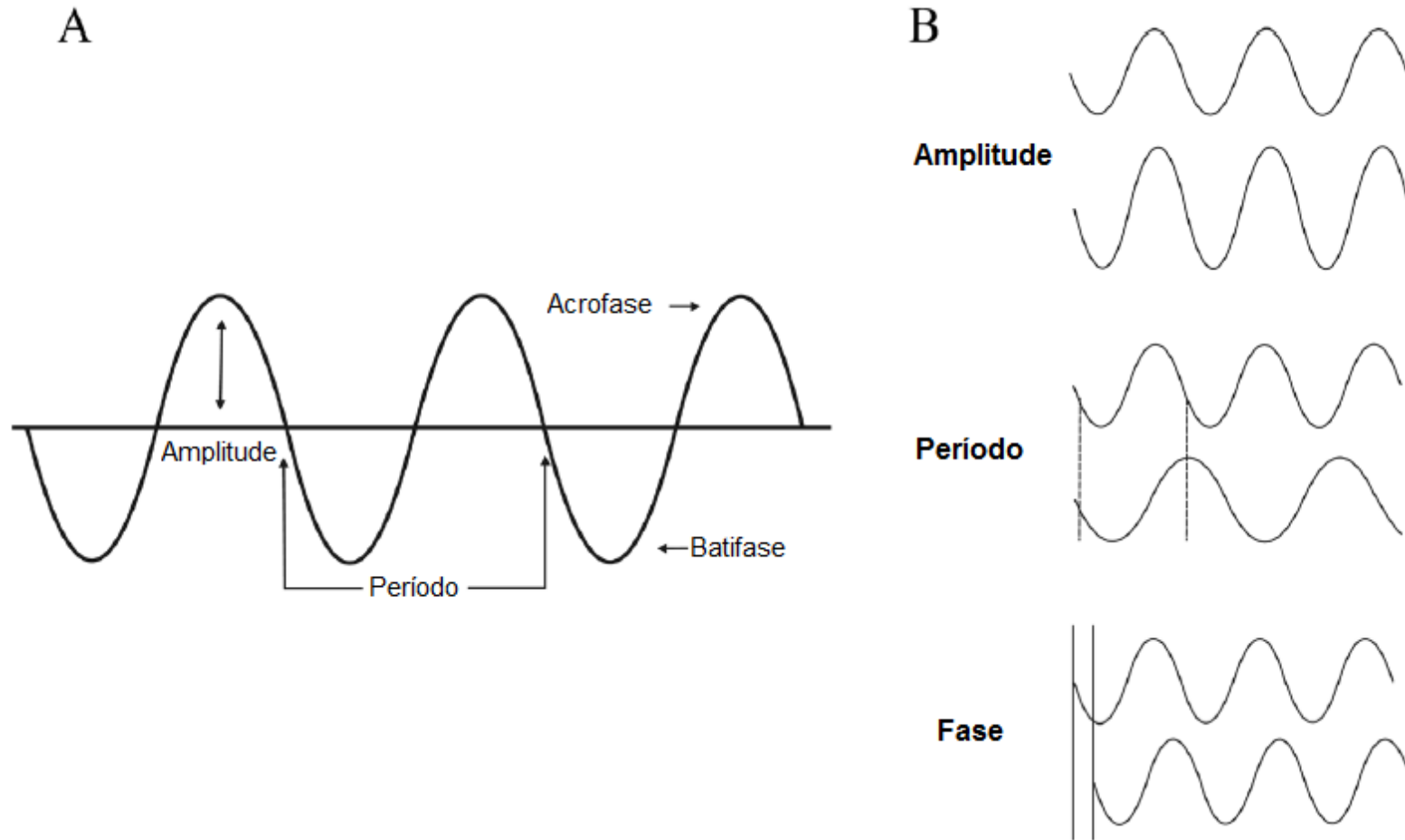
Os ciclos de atividade/repouso observados em plantas e animais, incluindo a espécie humana (sono/vigília), assim como os ciclos reprodutivos das diversas espécies são exemplos claros destes eventos periódicos, constituindo hoje o que chamamos de ciclos ou ritmos biológicos. Assim, se o ambiente oscila, uma espécie para se adaptar a ele precisa oscilar também, e a adaptação temporal consiste na harmonização entre a ritmicidade biológica e os ciclos ambientais (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999).

O ritmo pode ser definido como um processo que varia periodicamente no tempo, a manifestação de um fenômeno que se repete na mesma ordem e com o mesmo intervalo. No entanto, o ritmo pode mudar suas características de acordo com certas condições, ou mesmo na ausência de pistas externas, como por exemplo, quando os ritmos se encontram em livre-curso. Ritmos em livre-curso continuam a se expressar durante dias, meses e anos dependendo da espécie estudada, demonstrando a expressão do sistema de temporização endógeno. O novo período que passa a se expressar no livre-curso é representado pela letra grega tau e é característico de uma espécie, podendo haver ligeiras diferenças interindividuais (MARQUES; GOLOMBEK; MORENO, 1999).

Dessa forma, os parâmetros necessários para se caracterizar um ritmo são: período (T), que é o intervalo de tempo em que um ciclo se completa ou a diferença entre duas acrofases, podendo oscilar entre milissegundos até anos; frequência (f), que corresponde ao inverso do período ($f=1/T$) e se expressa por números de ciclos por unidade de tempo; nadir (n) ou batifase, que é o menor valor obtido na oscilação ou o valor mínimo da função;

acrofase ou zênite (z), que é o maior valor obtido na oscilação ou o valor máximo na função; mesor (φ) – média dos valores de acrofase e batifase, ou seja, representa uma estimativa do nível médio do ritmo; amplitude, que é o aumento e a diminuição de uma variável rítmica numa escala definida, ou a diferença entre acrofase e batifase; fase são os estados de um processo ou de um ciclo ambiental. Designa-se também como a hora do dia em que ocorre a acrofase, representado pela letra grega ϕ (fi).

Figura 1 - Característica de um ritmo tomado por uma onda sinusoidal.



Fonte: CABA; VALDEZ (2015).

Os ritmos biológicos se referem ao aparecimento recorrente e regular de eventos fisiológicos, morfológicos ou comportamentais, antecipando-se aos fatos externos, por força de mecanismos genéticos selecionados ao longo da evolução (JANSEN et al., 2007). Esses ritmos podem se manifestar em períodos que vão de milissegundos, como os ritmos que vão de disparos de neurônios ou de batimentos de flagelos de espermatozoides, até anos, como o ciclo reprodutivo da cigarra americana (13 ou 17 anos), ou do bambu chinês (100 anos) (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999).

Segundo Caba e Valdez (2015), os ritmos biológicos são classificados de acordo com sua frequência em circadianos, infradianos e ultradianos. Os ritmos circadianos (do latim *circa*, ao redor de; *dien*, dia) têm uma frequência aproximada de um ciclo por dia; isto significa um período de 24 ± 4 horas; os ritmos infradianos (do latim *infra*, abaixo de; *dien*, dia) contemplam uma frequência menor de um ciclo por dia, o que significa um período maior de 28 horas; enquanto os ritmos ultradianos (do prefixo latino *ultra*, mais além, e *diens*, dia) mantêm uma frequência de mais de um ciclo por dia, portanto seu período é menor que 20 horas (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação dos ritmos biológicos.

Tipos	Subtipos	Funções
Circadiano ($20 \leq \tau \leq 28$ h)		Temperatura
		Processos metabólicos
		Secreções hormonais
		Atividade-reposo
		Sono-vigília
		Resposta do sistema imunológico
Infradiano ($\tau > 28$ h)	Circaseptadiano ($\tau \sim 7$ d)	Secreção de 17 hidrocorticosteroides
	Cicamensal (circalunar) ($\tau \sim 30$ d)	Alguns componentes urinários Menstruação
	Cicanual ($\tau \sim 1$ ano)	Ciclos reprodutivos Hibernação
	Ritmos das marés ($\tau \sim 12$ h)	Minhocas, caranguejos Caracóis Moluscos, ostras
	Ultradiano ($\tau < 20$ h)	Outros ($\tau < 12$ h)

Nota: τ = período, \sim = aproximadamente, s = segundos, min = minutos, h = horas, d = dias, a= anos,
(modificada de Reinberg, 1971 e tradução nossa).
Fonte: CABA; VALDEZ (2015)

Além da antecipação, a adaptação temporal consiste na harmonização das fases dos ritmos da espécie relacionados aos aspectos fisiológicos e comportamentais, com aqueles dos ciclos ambientais, propiciando a sobrevivência da espécie. Esta harmonização de fases é alcançada por meio da sincronização ou arrastamento, na qual o ritmo em livre-curso, gerado pelo oscilador interno, tem sua fase e frequência ajustados por um ou mais fatores cíclicos do ambiente (MARQUES; MENNA-BARRETO, 1999 apud PITTENDRIGH 1981). Ao fator cíclico ambiental que promove o arrastamento dos ritmos biológicos, Aschoff (1960) deu o nome de *Zeitgeber*, neologismo alemão que significa “doador de tempo”, sendo estes: ciclos geofísicos (ciclo de temperatura) e outros, como ciclo de disponibilidade de alimentos, ciclos sociais e outros (Figura 2).

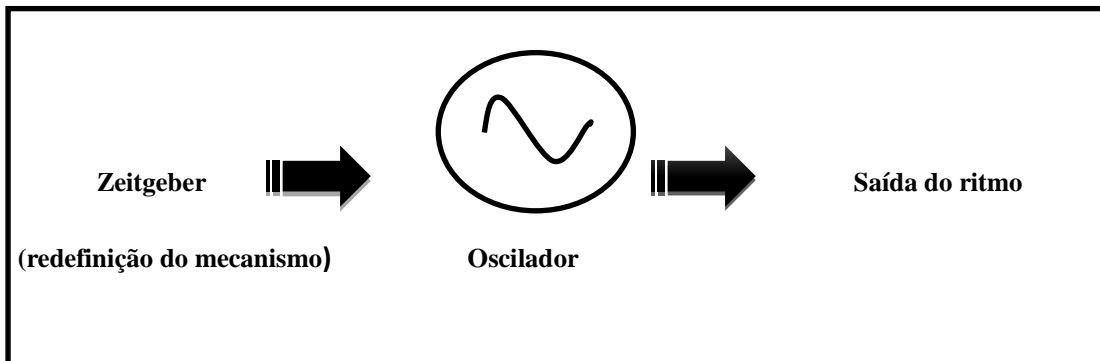
Nesse contexto, quando dois fenômenos oscilatórios (ondas) unívocos ou de mesma direção apresentam os “picos” no mesmo instante, diz-se que eles se encontram “em fase”. O contrário, ou seja, quando ocorre dessincronização, é a condição “fora de fase”. O que o *zeitgeber* provoca é o arrastamento da situação “fora de fase” para “em fase”, permitindo o ajustamento de fase entre os dois fenômenos. Quando a fase (“pico”) do marcador endógeno está adiantada em relação ao *zeitgeber*, diz-se que a diferença é positiva e, inversamente, é negativa, se o ritmo endógeno estiver atrasado. Essa diferença pode ser expressa em ângulo de fase representado pela letra grega “phi” (ϕ). Ângulo de fase é a diferença de fases expressa em ângulo correspondente à fração dos 360° que for ocupada por essa diferença, em relação ao período total de 24 horas que corresponde a toda a circunferência (JANSEN et al., 2007).

O mascaramento, ao contrário do arrastamento, permite que o organismo apresente uma resposta reativa diante de um fenômeno. Esta reação pode ser positiva, quando o agente mascarador ambiental faz aumentar a expressão rítmica; ou negativa, quando a expressão é diminuída ou mesmo suprimida. Assim, o agente mascarador age instantaneamente, atrasando a fase em um único período e a fase original retorna no período seguinte. É importante salientar que, ao contrário do que acontece com os ritmos arrastados, a resposta a um agente mascarador não tem caráter antecipatório (ASCHOFF; VON GOETZ, 1989, apud MARQUES; MENNA BARRETO, 1999).

Dessa forma, os ritmos fazem parte de um sistema composto por três componentes, a seguir: 1) as vias aferentes, responsáveis pela transmissão de sinais provenientes do ambiente; 2) um oscilador endógeno, responsável pela geração endógena do ritmo circadiano; e 3) as

vias eferentes, responsáveis pela transmissão das informações vindas do oscilador para a regulação da expressão dos processos fisiológicos e comportamentais (Figura 2) (SEHGAL, 2004; PEREIRA E SILVA, 2017).

Figura 2 – A representação de um relógio universal, incluindo o sistema circadiano.



Fonte: Foster; Kreitzman, 2004. Adaptado pela autora.

3.2 Geração molecular dos ritmos circadianos

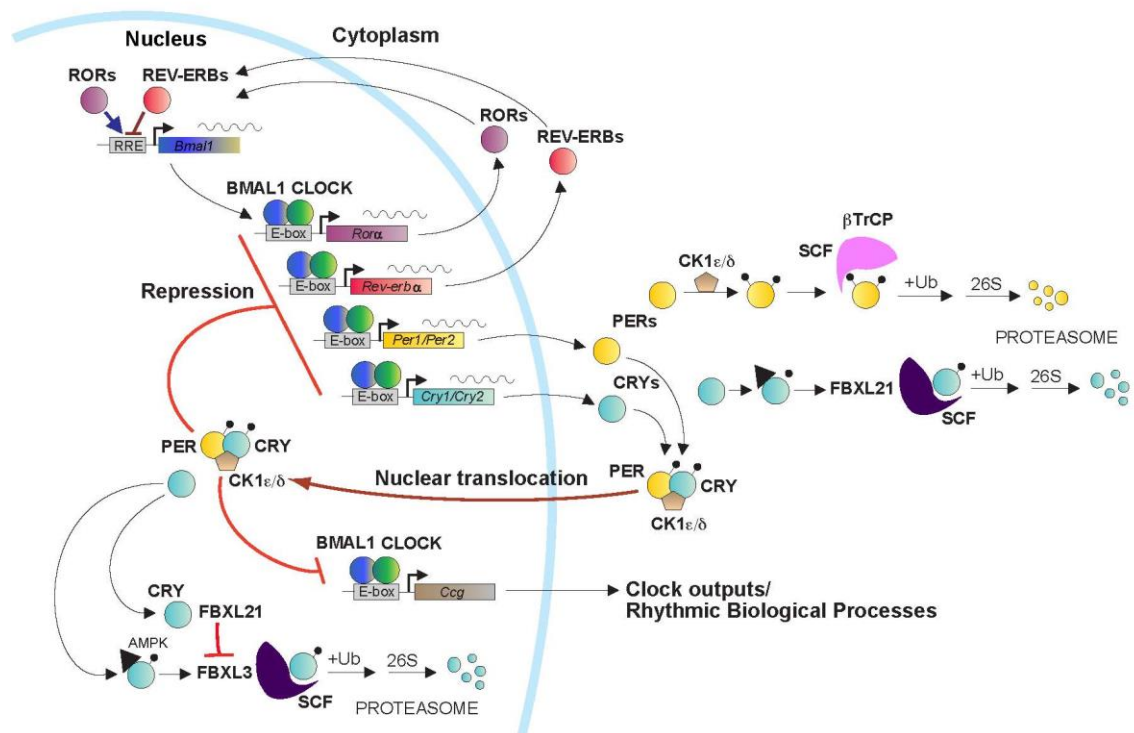
Os ritmos circadianos são gerados pelos núcleos supraquiasmáticos (NSQ) que estão localizados no hipotálamo anterior, considerados o marcapasso central do organismo e, influenciados por estímulos ambientais/zeitgebers (por exemplo, o ciclo claro-escuro). Esse ritmo tem um papel importante na regulação de processos fisiológicos e comportamentais, incluindo temperatura corporal, hormônios como cortisol e melatonina, cognição e humor. O ritmo do ciclo sono/vigília é um dos mais importantes ritmos observáveis (BARON; REID, 2014; KALMBACH et al., 2017).

A maquinaria básica da oscilação circadiana é intracelular, ou seja, cada neurônio do NSQ ou qualquer célula do nosso corpo. Mas também, o sistema molecular circadiano é constituído, fundamentalmente, por alças de retroalimentação transcricionais e traducionais, que são mantidas por um conjunto de genes altamente conservados entre os animais, conhecidos como genes circadianos. Uma primeira alça de retroalimentação positiva inclui elementos membros da família de fatores de transcrição, como *Clock* e *Bmal1* (BUHR; TAKAHASHI, 2013). Quando estão no estado de proteínas CLOCK e BMAL1 se associam, formando um heterodímero, que migra do citosol para o núcleo celular e inicia a transcrição de genes alvos como *Per1*, *Per2*, *Cry1* e *Cry2*, e genes controlados pelo relógio (*Clock Controlled Genes* - CCGs) (TOSINI et al., 2008). Com o aumento dos níveis das proteínas

PER1, PER2, CRY1 e CRY2, formam-se heterodímeros, que reprimem sua transcrição, por meio da inibição de seu próprio ativador, o complexo CLOCK/BMAL1. A atuação repressora de PER e CRY consiste, desta forma na segunda alça de retroalimentação, neste caso negativa (TAKAHASHI, 2015).

Outra alça de retroalimentação é induzida pelo heterodímero CLOCK/BMAL1, atuando na transcrição dos genes *Nr1d1* e *2* e *Rors*, que competem pela ligação ao mesmo sítio no promotor de *Bmal1*. Assim, RORs ativam a transcrição de *Bmal1*, enquanto NR1D1 e *2* reprimem o processo de transcrição de *Bmal1* (TRIQUENEAUX et al., 2004). Níveis pós-transacionais de regulação são também importantes para o funcionamento dos relógios circadianos e envolvem processos como: fosforilação, splicing, degradação, tradução, ubiquitinação, sumoilização, regulação do comprimento da cauda poli (A), atuação de microRNAs e vias de sinalização celular (KOJIMA; SHINGLE; GREEN, 2011).

Figura 3 – Mecanismos moleculares dos ritmos circadianos.



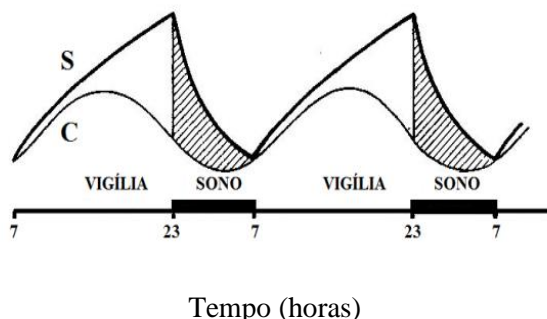
Fonte: BUHR; TAKAHASHI, 2013.

3.3 Ciclo sono-vigília

O ciclo sono-vigília é um ritmo circadiano, isto é, em condições naturais, este ritmo apresenta sincronização com fatores ambientais e oscila com um período de 24 horas. A alternância do dia-noite (claro-escuro), os horários escolares, os horários de trabalho, horários de lazer, as atividades familiares, todos são fatores exógenos que sincronizam o ciclo sono-vigília. Além dessa sincronização ambiental, o ciclo sono-vigília é gerado e regulado endogenamente por uma estrutura neural localizada no hipotálamo que é o núcleo supraquiasmático (NSQ), considerado o relógio biológico para os mamíferos (ASCHOFF, 1979; ALMONDES; ARAÚJO, 2008). Esse sistema, além de garantir sincronização dos ritmos com o ambiente, estabelece uma organização temporal dos processos fisiológicos e comportamentais (REPPERT; WEAVER, 2001).

São muitos os modelos propostos para explicar a regulação do sono. O modelo de Borbély (1982) integrou dados cronobiológicos aos achados de pesquisas clássicas do sono. Nessas pesquisas, que partem de uma perspectiva homeostática, o sono é visto como um processo de recuperação da fadiga, decorrente de uma vigília anterior, e como um modo de ser mantido, a longo prazo, o equilíbrio homeostático do organismo. No modelo de Borbély, o sono é regulado por dois processos: 1) Circadiano (Processo C), regulado pelo NSQ e 2) Homeostático (Processo S). O processo homeostático é caracterizado por um aumento da pressão do sono correlacionada ao tempo da vigília (BORBÉLY; ACHERMAN, 1992; TUFIK, 2008) (Figura 4).

Figura 4 – Modelos da regulação do sono: Processo S e a função negativa do Processo C.



Nota: O sono ocorre durante a área rachurada, acabando quando S cai abaixo de C. A evolução do processo S é mostrada durante o sono após uma vigília (à esquerda) e durante o sono, após uma vigília prolongada (à direita).
Fonte: BORBÉLY; ACHERMANN, 1999.

Mas também, a importância desta interação para a oscilação circadiana é bem compreendida, porque a dessincronização desse dois processos está associada a uma perturbação do sono, ou seja uma alteração de fase, que pode ocorrer com trabalhadores de turno (especialmente o noturno) e, também em voos transmeridianos, fenômeno conhecido como *jetlag* social (ADAN et al., 2012). Há em geral, fadiga, dificuldade de dormir à noite, desempenho mental e físico diminuído, irritabilidade aumentada, dor de cabeça e outros (TUFIK, 2008).

Nesse contexto, além desses dois sistemas, existe um sistema ultradiano responsável pela alternância cíclica do sono REM (rapid eye movements) e não-REM, durante a fase de sono (ROSENWASSER, 2009; PEREIRA E SILVA, 2017). No quadro 1 abaixo, estão resumidas as características das categorias do sono REM E NREM e os dois componentes do sono REM.

Quadro 1 – Características das categorias básicas do sono (NREM e REM).

(Continua)

Tipo do Sono	Estágio do Sono	Observações
<p style="text-align: center;">NREM</p> <p>O sono NREM, além de contribuir para o repouso físico, pode também auxiliar o sistema imunológico e estar relacionado aos ritmos do sistema digestivo. Ele inclui os estágios de 1 a 4.</p>	<p>Estágio 1: estágio transicional entre vigília e sono, durando geralmente 5 a 10 minutos. A respiração torna-se lenta e regular, a FC* diminui, e os olhos exibem lentos movimentos de rolagem.</p>	<p>Sono leve</p>
	<p>Estágio 2: um estágio mais profundo do sono, no qual pensamentos e imagens fragmentadas passam pela mente. Os movimentos oculares geralmente desaparecem, os músculos esqueléticos relaxam e há poucos movimentos corporais. Este estágio representa 50% do tempo total de sono em adultos.</p>	<p>Sono verdadeiro</p>
	<p>Estágio 3: um estágio mais profundo, com redução adicional da FC* e FR**.</p>	<p>Os estágios 3 e 4 são usualmente agrupados em um único estágio, o chamado estágio de Sono delta ou Sono de ondas lentas.</p>

Quadro 1 – Características das categorias básica do sono (NREM e REM).

(Conclusão)		
Tipo do Sono	Estágio do Sono	Observações
	Estágio 4: é o estágio mais profundo do sono, no qual o despertar se torna mais difícil. Este estágio geralmente ocorre no primeiro terço da noite, após o qual o sono geralmente não progride além do estágio 3.	
<p>REM</p> <p>O sono REM contribui para o repouso psicológico e o bem-estar emocional. Também pode auxiliar a memória. As pessoas que requerem uma maior quantidade de sono despendem mais tempo em sono REM.</p>	<p>Estágio dos sonhos:</p> <p>Na sua primeira ocorrência na noite, dura só uns minutos, mas aumenta de duração à medida que o sono continua. Este estágio é caracterizado por uma dramática redução do tônus muscular e por paralisia muscular. Outras características são: respiração irregular, aumento da FC e rápido movimento dos olhos. Os músculos das vias aéreas superiores relaxam, o consumo de oxigênio cerebral aumenta e os mecanismos reguladores da temperatura corporal ficam suspensos. Neste estágio, as pessoas experimentam sonhos vividos e ativos, com símbolos complexos. O sono REM compreende cerca de 20% do sono do adulto.</p>	<p>Estão presentes neste estágio componentes tônicos e fásicos. Esta distinção é feita apenas para fins de pesquisa específica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. REM Tônico é caracterizado por quase paralisia e aumento do fluxo sanguíneo cerebral. 2. REM Fásico é caracterizado pela respiração irregular, FC variável e movimentos rápidos dos olhos e abalos musculares.

Notas: *FC = Frequência cardíaca /** FR=Frequência respiratória

Fonte: JANSEN et al., 2007.

3.4 Preferência diurna

A preferência diurna ou cronotipo é um atributo dos seres humanos que reflete em sua fase circadiana individual, sendo considerada a manifestação comportamental de temporização intrínseco. Estas fases revelam o período de funcionamento individual, como níveis hormonais, temperatura corporal, funções cognitivas, padrão alimentar e de sono (HIDALGO, 2013; KALMBACH et al., 2016; LEVANDOVSKI; SASSO). Quanto ao cronotipo, os indivíduos podem ser classificados em matutinos, intermediários e vespertinos.

Os indivíduos matutinos são aqueles que vão dormir cedo e acordam cedo e atingem seu pico de desempenho físico e mental no início do dia. Algumas evidências sugerem que o curto período circadiano pode ter um papel no avanço da fase dos matutinos, quando comparados aos vespertinos, por exemplo, < 24horas (KERKHOF, 1985). Os indivíduos vespertinos são aqueles que tendem a ir dormir e acordar mais tarde e apresentam o melhor desempenho no final do dia e à noite. Os vespertinos apresentam um atraso de fase, podendo ter um período circadiano maior que 24.4 horas (KALMBACH et al., 2016). No entanto, a maioria dos indivíduos ocupa uma posição que está entre os tipos dos extremos, matutinos e vespertinos, sendo denominados intermediários e é o mais flexível em relação aos outros dois (ADAN et al., 2012; MARQUES-MENNA-BARRETO, 2003). Mas também há diferenças biológicas entre os indivíduos matutinos e vespertinos, tendo os indivíduos matutinos pico de cortisol e temperatura mais cedo pela manhã (DUFFY et al., 1999; GUPTA; PATI, 1994), e a secreção da melatonina à noite mais cedo nesse grupo (KUDIENKA et al., 2006).

O cronotipo é avaliado por meio do questionário de Matutividade-Vespertividade (MEQ), Horne-Ostberg (1976), que tem sido usado e validade em vários países, a partir de uma escala de pontuação. Outro instrumento recente de avaliação do cronotipo é o Questionário de Cronotipo de Munich (MCTQ) (ROENNEBERG et al., 2003), que determina o cronotipo de acordo com ponto médio do sono nos dias livres, corrigido pelo débito de sono nos dias de trabalho (MSFsc).

A epidemiologia do cronotipo é influenciada por fatores individuais como a idade e sexo e ambientais como exposição à luz, fotoperíodo. Diferenças na expressão rítmica entre matutino e vespertino podem ser encontradas em traços de personalidade, hábitos e estilos de vida (ADAN et al., 2012).

3.5 Traços de personalidade

Traços de personalidade são padrões persistentes de percepção, de relacionamento e de pensamento sobre o ambiente e si mesmo que são exibidos em uma ampla gama de contextos sociais e pessoais. Os traços de personalidade constituem transtornos da personalidade somente quando são inflexíveis e mal-adaptativos e causam prejuízo funcional ou sofrimento subjetivo significativos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014, p. 647). Neste contexto, a impulsividade e a agressividade são traços de personalidade de

extrema importância na prática clínica e sob o aspecto de investigação (BELVICQUA, 2013; HARRIS, 2015).

3.5.1 Agressividade

O comportamento agressivo é um traço da personalidade que pode ter várias formas de expressão em um indivíduo, composto por destruição, coação ou humilhação, ou o ato de causar um dano (físico ou psicológico) a outra pessoa, ou a si mesmo. Por sua vez, a agressão é o comportamento que envolve fatores de classificação social que conduzem a rotular um determinado comportamento como agressivo ou não (MATOS, 2004).

A agressividade global pode ser conceitualizada em quatro substratos, a seguir: agressão física, agressão verbal, raiva e hostilidade. A agressão física e verbal representam o componente instrumental ou motor do comportamento. A raiva envolve excitação fisiológica e preparação para a agressão e representa o componente emocional ou afetivo do comportamento. E, por fim, a hostilidade consiste em sentimentos de má vontade ou injustiça e representa o componente cognitivo do comportamento (BUSS; PERRY, 1992). Além disso, a agressividade pode ser classificada em dois tipos de agressão, apresentando-se com diferentes denominações: agressão hostil (ou reativa, impulsiva, afetiva), que se caracteriza como um ato orientado, principalmente para machucar outra pessoa, acompanhado de impulsividade e elevação das respostas autonômicas; e a agressão instrumental (pró-ativa, premeditada, predatória), que constitui um meio, um instrumento para a resolução de problemas, ou para a obtenção de uma variedade de objetivos envolvendo a agressividade e podendo ser acompanhada de reduzida reatividade autonômica (DENSON et al., 2018; SIEVER, 2008; SILVA PINHEIRO, 2014).

3.5.2 Impulsividade

A impulsividade trata-se de um fenótipo complexo e abrangente, caracterizado por diferentes padrões cognitivos e comportamentais, pois desempenha um papel vital no processo de tomada de decisão e em muitas condições neuropsiquiátricas (MALLOY-DINIZ et al., 2010). A impulsividade deve ser definida como uma predisposição para ações rápidas e não planejadas em resposta a estímulos externos e internos sem considerar potenciais consequências dessas ações (MOELLER et al., 2001), considerando que as definições desse

construto podem ser observadas na literatura (DUKA, 2018; EVENDEN, 1999; HERMAN; GRITCHLEY).

O comportamento impulsivo pode ser explicado pelo modelo proposto por Ernst Barratt (PATTON; STANFORD; BARRATT, 1995). Na versão atual do modelo, a impulsividade é concebida como apresentando três componentes distintos: a) motora: a impulsividade motora está relacionada à não inibição de respostas incoerentes com o contexto; b) atencional: impulsividade relacionada à tomada de decisão rápida e c) falta de planejamento: engloba comportamentos orientados para o presente (MALLOY-DINIZ et al., 2010).

3.6 Traços de Personalidade e a preferência diurna

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse na investigação da relação entre preferência circadiana e traços de personalidade. Nesse contexto, tanto a impulsividade quanto a agressividade estão associadas a vários transtornos mentais, como transtornos de humor (LEVANDOVSKY et al., 2011; STRASSER et al., 2016), personalidade borderline e antissocial (TURNER et al., 2017), transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) (LOPEZ et al., 2015) e também com drogas de abuso (LEEMAN; POTENZA, 2012). Além disso, muitos distúrbios neuropsiquiátricos expressam fortemente esses traços de personalidade (EVENDEN 1999; HERMAN; GRITCHLEY; DUKA, 2018). Os traços de personalidade têm sido associados à preferência diurna em diferentes abordagens. Vários estudos associam o fenótipo vespertino a características de personalidade como extroversão, psicoticismo, busca por novidade e redução da persistência, desinibição e busca de novas sensações, impulsividade disfuncional, hostilidade e agressão, impulsividade e raiva (ADAN et al., 2012; ANTÚNEZ et al., 2014, HWANG et al., 2016). Essas características deixam os vespertinos mais suscetíveis a comportamentos de risco e conflitos sociais.

Na literatura, estudos evidenciaram associações entre os vespertinos e problemas comportamentais e, também, com o padrão de sono (RANDLER; VOLLMER, 2013; SCHLARB et al., 2014). A vespertinidade foi associada ao comportamento delinquente e agressivo (GAU et al., 2007). Há maiores escores de impulsividade nos indivíduos que cometeram tentativas de suicídio (SELVI et al., 2011). A baixa qualidade do sono está

correlacionada com o comportamento impulsivo e agressivo em pacientes psiquiátricos forenses com transtorno de personalidade antissocial (KAMPHIUS et al., 2014).

Portanto, a preferência diurna está relacionada a diferentes traços de personalidade, contudo a relação com a preferência diurna e o comportamento impulsivo/agressivo em todas as suas dimensões e o padrão do ciclo sono-vigília não é conhecida, sendo pouco explorada na literatura (MCGOWEN et al., 2016; MCGOWEN; COOGAN, 2018; RANDLER; VOLLMER, 2013).

4 JUSTIFICATIVA

Diante do exposto, é evidente que pesquisas anteriores denotam a existência de uma relação entre preferência diurna e traços de personalidade (ADAN et al., 2012), porém poucos estudos têm explorado do padrão do ciclo sono-vigília nesse contexto (RANDLER; VOLLMER, 2013; MCGOWEN et al., 2016; MCGOWEN; COOGAN, 2018). Além disso, enfatiza-se a necessidade de progredir com melhores formas de se entender as relações estabelecidas entre os diversos elementos dessas determinadas relações. Assim, destaca-se a importância do uso de métodos estatísticos alternativos mais poderosos para se investigar essas inter-relações no contexto social. Este método é a Modelagem de Equações Estruturais (SEM), a qual é um conjunto de modelos estatísticos que buscam explicar as relações entre múltiplas variáveis. A SEM examina a estrutura das inter-relações expressas em uma série de equações, semelhante a equações de regressões múltiplas. Tais equações descrevem todas as relações entre os **construtos** (as variáveis dependentes e independentes) envolvidos na análise. Construtos são inobserváveis ou **fatores latentes** representados por múltiplas variáveis (como um fator em análise fatorial) por meio do modelo estrutural.

Dessa forma, a fundamentação da SEM é encontrada em dois métodos multivariados: a análise fatorial e a análise de regressão múltipla (HAIR et al., 2009). Além disso, o exame concomitante das inter-relações entre esses elementos por meio de análises de mediação e moderação é de extrema importância, porque não só busca associações isoladas, mas também características dinâmicas sutis dessas relações que, somadas, podem estar envolvidas ao desenvolvimento de quadros patológicos importantes (CARVALHO et al., 2017; HAYES, 2013; HILL, 2015;; LEVANDOVSKY et al., 2011).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

Investigar a mediação do efeito do padrão de sono-vigília na relação entre cronotipo e o comportamento impulsivo e agressivo, em uma amostra de estudantes universitários de Alagoas, Brasil.

5.2 Objetivos específicos

- Analisar as diferenças em relação ao sexo da amostra, sob os aspectos da preferência diurna, padrão de sono-vigília e comportamento impulsivo e agressivo;
- Adaptar e validar a *Barrat Impulsiviness Scale – BIS 11* com três fatores (impulsividade motora, impulsividade atencional e impulsividade por não planejamento) para a BIS - 11 reduzida com dois fatores (impulsividade cognitiva e impulsividade comportamental) nos dados da amostra;
- Adaptar e validar a *Buss - Perry Aggression Questionnaire – BPAQ* com quatro fatores, constituída por 29 itens (agressividade verbal, agressividade física, raiva e hostilidade), para a escala reduzida *Buss - Perry Aggression Questionnaire Short Form (BPAQ – SF)* com os quatro fatores, constituída por 12 itens (agressividade verbal, agressividade física, raiva e hostilidade) nos dados da amostra;
- Estimar e validar um modelo teórico na amostra (n=924) para analisar a mediação do efeito do padrão de sono-vigília, na relação entre cronotipo e o comportamento impulsivo e agressivo, utilizando modelagem de equações estruturais (SEM).
- Estimar e validar um modelo teórico para o subgrupo dos homens (n=324), a fim de analisar a mediação do efeito do padrão de sono-vigília, na relação entre cronotipo e o comportamento impulsivo e agressivo, utilizando modelagem de equações estruturais (SEM).
- Estimar e validar um modelo teórico para o subgrupo das mulheres (n=600), a fim de analisar a mediação do efeito dos padrões de sono-vigília na relação entre os indivíduos e o comportamento impulsivo e agressivo, utilizando modelagem de equações estruturais (SEM).

6 MÉTODOS

6.1 Delineamento do estudo

Trata-se de uma pesquisa descritiva e analítica, observacional quantitativa com delineamento transversal, realizada no período de 2015 a 2019, a partir de dados primários coletados por meio de questionários estruturados (HOCHMAN et al., 2005; MEDRONHO et al., 2008).

6.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no estado de Alagoas (Latitude: -9.66625, Longitude: -35.7351 9° 39' 59" Sul, 35° 44' 6" Oeste) que possui uma população de 3.375.823 pessoas com densidade demográfica de 112,33 hab./km² (IBGE, 2017). As instituições elegíveis para participarem da pesquisa foram as Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas, abrangendo municípios das três mesorregiões do estado, Sertão, Agreste e Zona da Mata.

Na Mesorregião do Agreste Alagoano, as microrregiões elegíveis foram Arapiraca e Palmeira dos Índios (Figura 1). O município de Arapiraca possui uma população estimada em 234.185 pessoas, com densidade demográfica de 600,83 hab./km² (IBGE, 2017). As IES públicas participantes da pesquisa foram destacadas a seguir: Universidade Federal de Alagoas – Ufal (cursos de bacharelado em Enfermagem, Ciências Biológicas, Química, Administração), Universidade Estadual de Alagoas – Uneal, no Campus I (cursos de licenciatura em Geografia, História, Pedagogia, Ciências Biológicas, Química e bacharelado em Administração e Ciências Contábeis) e a IES privada foi o Centro de Ensino Superior Arcanjo Mikael – Cesama (bacharelado em Direito). Palmeira dos Índios possui uma população 74.208 pessoas com densidade demográfica de 155,44 hab./km² (IBGE, 2017). Nesta microrregião, as instituições participantes foram o Instituto Federal de Alagoas – Ifal (cursos de bacharelado em Engenharia Civil e Sistemas Elétricos) e na Uneal – Campus III (cursos de licenciatura em Pedagogia, Letras Português e Letras Inglês, Ciências Biológicas, Geografia e História).

Na Mesorregião da Zona da Mata Alagoana, as microrregiões elegíveis foram Maceió e Penedo (Figura 1). O município de Maceió possui 1.029.129 pessoas com densidade demográfica de 1.854,10 hab./km² (IBGE, 2017). A IES pública participante da pesquisa foi a

Universidade Federal de Alagoas (cursos de bacharelado em Enfermagem, Arquitetura, Geografia, História). Penedo tem população estimada em 64.497 pessoas, com densidade demográfica de 87,61 hab./km² (IBGE, 2017). A Universidade Federal de Alagoas (Ufal) foi a única instituição participante com os cursos de bacharelado em Turismo e Engenharia de Pesca.

Na Mesorregião do Sertão Alagoano, as microrregiões elegíveis foram Santana do Ipanema e Delmiro Gouveia (Figura 1). O município de Santana do Ipanema possui uma população de 48.232 pessoas com densidade demográfica de 102,61 hab./km² (IBGE, 2017). A IES pública participante da pesquisa foi a Uneal – Campus II (curso de bacharelado em Zootecnia e licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia). Delmiro Gouveia com população de 52.597 pessoas e densidade demográfica de 79,13 hab./km² (IBGE, 2017). A Universidade Federal de Alagoas (Ufal) – Campus Sertão foi a única instituição participante com os cursos de bacharelado em Engenharia Civil, Engenharia de Produção, e licenciatura em Geografia, História e Pedagogia.

Figura 5 – Mapa das microrregiões do estado de Alagoas



Fonte: <http://dados.al.gov.br/ru/dataset/mapas-de-caracterizacao-territorial/resource/5d11588c-e69d-4311-963a-372c17af45d4>. Acesso em: 20 dez. 2018.

6.3 Participantes do estudo

A população pesquisada foi constituída por estudantes, de 18 a 60 anos de idade, de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas do estado de Alagoas. A participação foi voluntária e não remunerada, sendo constituída por 1076 estudantes universitários (Figura 5).

6.3.1 Amostra

A amostra deste estudo foi não probabilística e escolhida por conveniência. Os dados foram coletados a partir de junho de 2016 a dezembro de 2017.

6.3.1.1 Critérios de inclusão

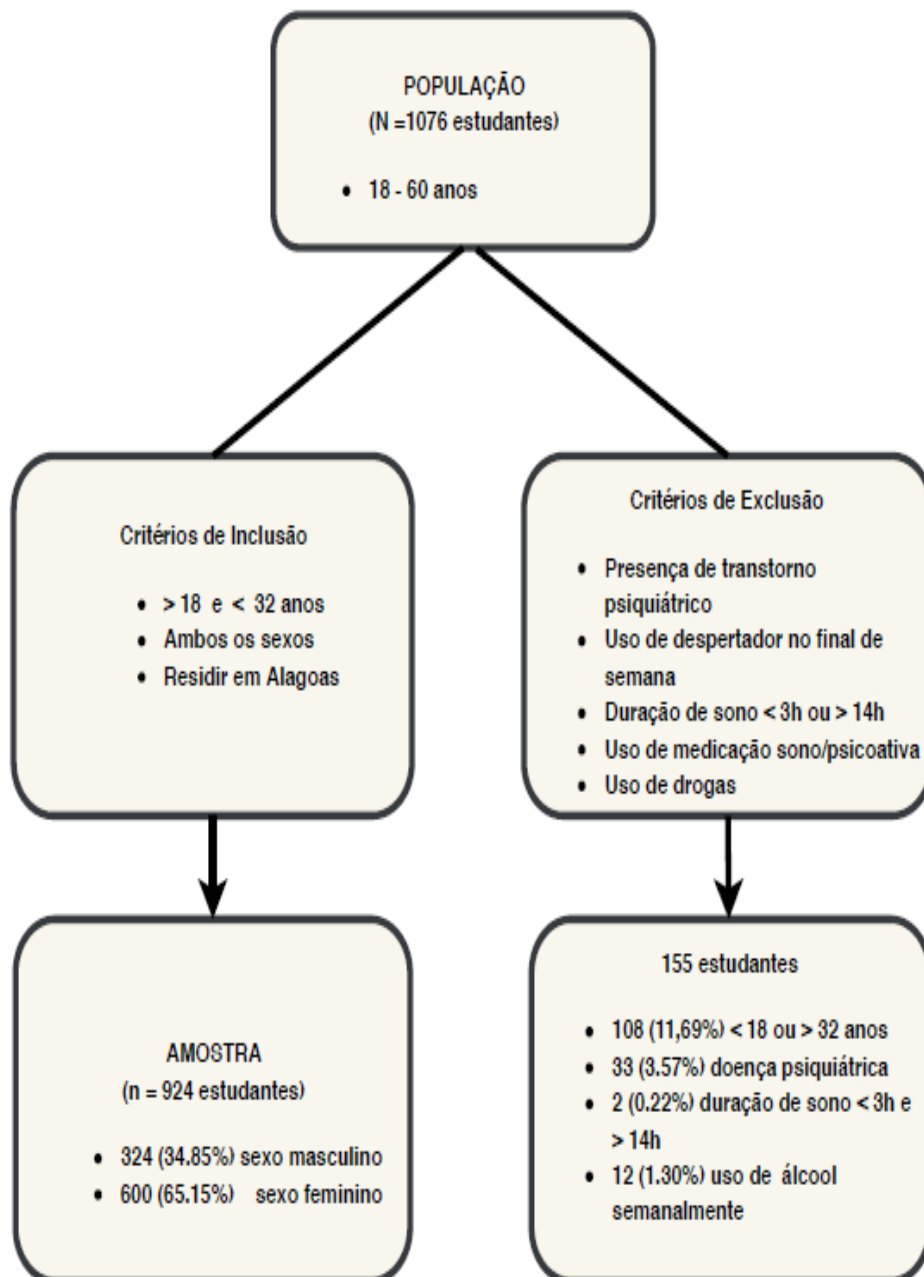
Para os estudantes universitários participarem efetivamente do estudo, eles deveriam apresentar faixa etária maior que 18 anos e menor que 32 anos de idade, ambos os sexos e residentes no estado de Alagoas. Portanto foram incluídos, neste estudo, 924 estudantes universitários, sendo 324 (34,84%) sexo masculino e 600 (65,15%) sexo feminino (Figura 5).

6.3.1.2 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão considerados foram os seguintes: questionários incompletos, idade menor que 18 anos e maior que 32 anos de idade, não residir em Alagoas, autorrelato de história pregressa ou atual de transtorno psiquiátrico, uso de despertador nos finais de semana, duração de sono menor que três horas (3h) ou maior que 14 horas (14h), uso de medicação de sono ou psicoativa, abuso de álcool e outras drogas (LEVANDOVSKI et al., 2011; DSM-V da AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Neste contexto, 155 participantes foram excluídos, a seguir: 108 (11,69%) eram < 18 ou > 32 anos, 33 (3,57%) tinham doença psiquiátrica, 2 (0,22%) duração do sono < 3 h ou > 14 horas e 12 (1,30%) consumiam álcool semanalmente (Figura 5).

Figura 6 – Organograma dos critérios de seleção da amostra do estudo.



Fonte: SANTOS, 2019.

6.4 Instrumentos

Os participantes da pesquisa foram requeridos a responder os seguintes instrumentos:

6.4.1 Questionário sociodemográfico

Foi utilizado um questionário estruturado para obtenção de dados sociodemográficos dos participantes, com os itens a seguir: identificação, local de nascimento, grau de escolaridade, trabalho, história pregressa e atual de saúde, uso de medicamentos, uso de substâncias psicoativas, adaptação as estações do ano e horário de verão (ANEXO A).

6.4.2 *Morningness-Eveningness Questionnaire* – MEQ

Trata-se de um questionário que estima a preferência de fase do ritmo circadiano a partir de um autorrelato dos participantes. O MEQ foi desenvolvido e validado na língua inglesa por Horne-Ostberg (1979) e, no Brasil, a versão em português foi validada por Benedito-Silva et al. (1990). Este questionário investiga a preferência dos indivíduos ao realizar as atividades relacionadas aos hábitos de sono, alimentar, atividade física e mental ao longo do dia, sendo constituído por 19 questões objetivas com escore final correspondente ao somatório das respostas, que variam de 16 (vespertino extremo) a 86 (matutino extremo). Estas pontuações podem ser representadas em cinco grupos (cronotipos): matutino extremo (70-86), matutino moderado (59-69), intermediários (42-58), vespertino moderado (31-41) e vespertino extremo (16-30). O MEQ foi validado por Horne-Ostberg (1976) através da temperatura oral em 150 pessoas, 18 a 32 anos e de ambos os sexos (ANEXO B). Estudos demonstraram correlação da pontuação do MEQ com parâmetros fisiológicos como o cortisol (BAILEY et al., 1991), melatonina e temperatura oral (DUFFY et al., 1999).

Neste estudo, foram aplicados os escores de corte aos percentis 25, 50 e 75, de acordo com a distribuição da amostra para classificar a preferência diurna em 59 - 82 como matutinos, 17 - 41 como vespertinos, 42 - 58 como intermediários.

6.4.3 *Munich Chronotype Questionnaire* (MCTQ)

O Questionário de Cronotipo de Munich foi desenvolvido para avaliar o cronotipo baseado na fase de sono de cada indivíduo, constituído por perguntas sobre os hábitos de sono

nos dias livres separado dos dias de trabalho/estudo, incluindo hora de dormir e de acordar, duração do sono, latência do sono e ponto médio do sono. Esse questionário foi correlacionado com os valores do MEQ (ZAVADA et al., 2005) (ANEXO C). A fase média do sono (MSF) é resultante do cálculo baseado no ponto médio do sono nos dias livres, corrigida para o débito de sono nos dias de trabalho (MSFsc). O MCTQ também pode ser utilizado no cálculo do *jetlag* social (JLS) (WITTMAN et al., 2006). No JLS, os indivíduos dormem menos nos dias da semana devido às obrigações sociais e tendem a compensar esse débito de sono nos finais de semana. Este cálculo é baseado na diferença do ponto médio do sono entre os finais de semana e nos dias de estudo/trabalho (MSF-MSW) (ROENNEBEG et al., 2003; ROENNEBEG et al., 2012).

6.4.4 Avaliação neuropsicológica

6.4.4.1 Impulsividade

A avaliação neuropsicológica da impulsividade consistiu na aplicação da *Barrat Impulsiviness Scale BIS-11*, que foi elaborada originalmente na Língua Inglesa (PATTON; STANFORD; BARRATT, 1995). Trata-se de uma escala relacionada às manifestações do comportamento impulsivo, composta por 30 itens e três subescalas, a saber: impulsividade motora (11 itens), impulsividade atencional (8 itens) e impulsividade por não planejamento (11 itens). Esses itens foram estruturados em uma escala de respostas do tipo *Likert* de quatro pontos, a saber: 1 = raramente ou nunca, 2 = de vez em quando, 3 = com frequência, 4 = quase sempre ou sempre. O escore total é o resultado do somatório das três subescalas, variando de 30 a 120, e altos escores indicam a presença de comportamentos impulsivos. Este instrumento foi traduzido e validado em adultos brasileiros (MALLOY-DINIZ et al., 2010) (ANEXO D). Estudos recentes exploraram e analisaram uma representação alternativa da estrutura multidimensional do *BIS-11* e sugeriram um modelo de dois fatores (Reise et al. 2013; Lindstrøm et al. 2016). Neste estudo, uma análise fatorial exploratória de dois fatores foi aplicada para os escores de BIS-11 (MALLOY-DINIZ et al., 2010). As definições dos fatores foram: Fator 1, impulsividade comportamental, composta por 16 itens: 19, 14, 6, 17, 28, 2, 18, 5, 11, 22, 26, 24, 10, 4, 3, 25 (Alfa de Cronbach 0,81); Fator 2, impulsividade cognitiva, composta por 10 itens: 30, 12, 1, 8, 20, 9, 7, 13, 15, 29 (Alfa de Cronbach 0,72).

Para a amostra atual, o item 18 foi removido, porque saturava um fator diferente do original. Os itens 27, 23, 16 e 21 foram excluídos por não saturarem adequadamente e os itens 0 e 30 não saturaram nem no fator 1 nem no fator 2. De acordo com os escores de impulsividade, a média aritmética foi usada como valor de corte para categorizar a amostra como baixa ou alta impulsividade: escore total BIS -11 2,00, impulsividade comportamental 2,00 e impulsividade cognitiva 2,40. Essa escala é uma das medidas de auto relato mais comumente usada de impulsividade.

6.4.4.2 Agressividade

A avaliação neuropsicológica da agressividade foi realizada pela aplicação do questionário de agressividade de Buss-Perry (AQ), cuja escala é do tipo *Likert* com um total de 29 itens que está associado a respostas que variam entre 1 (Nunca ou quase nunca) e 5 (Sempre ou quase sempre). Essa escala é composta por quatro subescalas, a saber: agressividade física (9 itens), agressividade verbal (5 itens), raiva (7 itens) e hostilidade (8 itens) (Buss-Perry, 1992). Os escores das diferentes subescalas foram obtidos a partir da média dos itens que compõem cada subescala e o escore total pode ser calculado com base no somatório total de todos os itens. Este instrumento foi adaptado e validado ao contexto brasileiro em uma amostra de estudantes (GOUVEIA et al., 2008) (ANEXO D). Em nosso estudo, uma análise fatorial exploratória foi aplicada para a versão reduzida do Questionário de Agressividade de Buss-Perry (BPAQ-SF) (DIAMOND; MAGALETTA, 2006). As definições dos fatores foram: Fator 1, itens de agressão física: 2, 5, 14 (Alfa de Cronbach 0,46); Fator 2, itens de agressão verbal: 10, 20, 26 (Alfa de Cronbach 0,57). Fator 3, itens de raiva: 11, 13, 17 (Alfa de Cronbach 0,71); Fator 4, Itens de hostilidade: 4, 23, 25 (Alfa de Cronbach 0,29). De acordo com os escores de agressividade, a média utilizada como valor de corte para categorizar a amostra em baixa e alta agressão foram BPAQ-SF total 2,75, agressão física 2,00, agressão verbal 3,00, raiva 2,67 e hostilidade 2,67. A pontuação total no BPAQ-SF é indicativa das medidas gerais de agressão.

6.4.5 Análises Estatísticas

A análise estatística foi realizada utilizando o pacote estatístico para as Ciências Sociais (SPSS inc., Chicago, IL, EUA) e AMOS versão 22. Teste de Análise de Variância

(ANOVA) foi realizado para avaliar as diferenças entre grupos de cronotipos (vespertino, intermediário, matutino) da amostra e em termos de variável demográfica (sexo) em relação aos escores de BIS - 11, BPAQ – SF e MCTQ. Análises de Post-hoc foram realizadas usando o método de Bonferroni. Para testar os efeitos de mediação e moderação, Modelagem de Equações Estruturais (SEM) foi feita com Máxima Verossimilhança usando o AMOS para testar os modelos hipotéticos. Os modelos incluíram as variáveis observáveis, como cronotipo, impulsividade multidimensional (impulsividade comportamental, impulsividade cognitiva), agressividade multidimensional (agressividade física, hostilidade, raiva e agressividade verbal) e foram extraídas da análise fatorial (variáveis latentes). Essa análise foi evidenciada por meio de tomada de decisão a partir do teste de ANOVA (Tabela1). A explicação das variáveis antecedentes e consequentes foi realizada por SEM. Para tanto, foram geradas duas amostras, a de homens e mulheres, diferindo em relação às variáveis antecedentes e consequentes e, julgando a análise das amostras separadas. Essas análises de SEM foram realizadas com a amostra total (Modelo 1) e para os Modelos 2 (homens) e 3 (mulheres), analisados separadamente. As variáveis sexo e idade foram incluídas no modelo da amostra total (Modelo1) para controlar seus efeitos na predição de supostos mediadores e escores do MEQ.

Uma abordagem holística para a avaliação do modelo de ajuste foi utilizada, compreendendo uma avaliação dos índices de ajuste, estimativas de parâmetros e modelos alternativos. O ajuste estatístico do modelo foi avaliado usando o Índice de Ajuste Comparativo (CFI), Índice de Qualidade de Ajustamento (GFI), Índice de Ajustamento Normalizado (NFI), Índice de Tucker-Lewis (TLI), $> 0,90$ e $0,95$ para ajuste aceitável e excelente. O Erro Quadrático Médio de Aproximação (RMSEA) menor que $0,08$, Raiz Quadrada Média Padronizada Residual (SRMR), $< 0,05$ para um ajuste próximo e razoável. Para comparações dos modelos, calculamos o Critério de Informações de Akaiques (AIC) para comparar modelos entre si, sendo que valores menores indicam modelos melhores (HAIR et. al., 2009).

6.4.6 Considerações éticas

A pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil para análise. Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), em 08/06/2016

(ANEXO E) com base no parecer emitido pelo relator do processo nº 1.580.827. A mesma segue as orientações e regulamentos para pesquisa com seres humanos segundo a Resolução CNS nº 196/96.

A participação dos estudantes universitários foi de forma voluntária, sendo esta confirmada a partir de orientações realizadas pelo pesquisador responsável e posterior assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO F). Os participantes foram informados acerca dos objetivos, do processo de coleta de dados (questionários estruturados e do material biológico), como também de seus direitos de receber o resultado. Dessa forma, foram resguardados o anonimato e a privacidade dos estudantes, bem como o sigilo das informações obtidas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ADAN, A. *et al.* Chronotype typology: a comprehensive review. **Chronobiology Int.**, Oxford, v. 29, n. 9, p. 1153–1175, 2012
- ALMONDES, K. M.; ARAÚJO, J. F.. Padrão do ciclo sono-vigília e sua relação com a ansiedade em estudantes universitários. **Estudos de Psicologia (Natal)**, Natal, v. 8 , n. 1, p. 37-43, 2003.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** [recurso eletrônico]: DSM 5 /. Tradução: Maria Inês Corrêa e outros. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ANTÚNEZ, J. M.; NAVARRO, J. F.; ADAN, A. Morningness–eveningness and personality characteristics of Young healthy adults. **Pers. Individ. Dif.**, Oxford, v. 68, p. 136–142, 2014.
- ASCHOFF, J. Circadian rhythms: general features and endocrinological aspects. *In*: KRIEGGER, D. T. (org.). **Endocrine rhythms** . New York: Raven Press, p. 1-29, 1979.
- ASCHOFF, J. (ed.). **Handbook of behavioral neurobiology**: v. 4. Biological rhythms. Handbook of behavioral neurobiology. New York: Plenum Press, 1981.
- BAILEY, S. ; L.; HEITKEMPER, M. M. Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: morningness-eveningness effects. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 18, p. 249–261, 2001.
- BARON, K. G.; REID, K. J. Circadian misalignment and health. **Int. Rev. Psychiatry**, Costa Mesa, v. 26, n. 2, p. 139–154, 2014.
- BASS, J.; TAKAHASHI, J. S. Circadian integration of metabolism and energetics. **Science**, New York, v. 330, n. 6009, p. 1349-1354, 2010.
- BENEDITO-SILVA, A.A. A self-assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazil. **Prog. Clin. Biol. Res.**, New York, v. 341B, p. 89-98, 1990.
- BEVILACQUA, L.; GOLDMAN, D. Genetics of impulsive behaviour. **Philos Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.**, London, v. 368, n. 1615, 2013
- BORBÉLY, A. A.; ACHERMANN, P. Concepts and models of sleep regulation: an overview. **J. Sleep. Res.** Oxford, v. 1 n. 2, p. 63-79, 1992.
- BORBÉLY, A. A.; ACHERMANN, P. Sleep homeostasis and models of sleep regulation. **J. Biol. Rhythms**, New York, v. 14, n. 6, p. 559-570, 1999.

- BORBELY, A. A. A two process model of sleep regulation. **Hum. Neurobiol.**, Berlin, v. 1, n. 3, p. 195–204, 1982.
- BUHR, E. D.; TAKAHASHI, J. S. Molecular components of the Mammalian circadian clock. **Handb. Exp. Pharmacol.**, Berlin, n. 217, p. 27, 2013.
- BUSS, A. H; PERRY, M. The aggression questionnaire. **J. Pers. Soc. Psychol.**, Washington, v. 3, n. 63, p. 452-459, 1992.
- CABA, M.; VALDEZ, P. **Ritmos circadianos: de la célula al ser humano**. Xalapa: Universidad Veracruzana, 2015.
- CARVALHO, Felipe Gutiérrez. **Análises de mediação e moderação na inter-relação de bem-estar psicológico com parâmetros de sono, autoeficácia percebida e rotinas de trabalho**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Psiquiatria e Ciências do Comportamento) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- DENSON, T. F. *et al.* Aggression in Women: Behavior, Brain and Hormones. **Front. Behav. Neurosci.**, Lausanne, v. 12, p. 81, 2018.
- DIOMOND, P. M ; MAGALETTA, P. R. The Short-Form Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ-SF). **Assessment.**, Odessa, v. 13, n. 3, p. 227-234, 2006.
- DUFFY, J. F. *et al.* Relationship of endogenous circadian mela- tonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. **J. Invest. Med.**, Thorofare, v. 47, n. 3, p. 141–150, 1999.
- EVENDEN, J. Impulsivity: a discussion of clinical and experimental findings. **J. Psychopharmacol.**, Oxford, v. 13, n. 2, p. 180–192, 1999.
- FOSTER, R. G.; KREITZMAN, L. **Rhythms of life**. Yale: University Press, 2004.
- GAU, S. S. F. *et al.* Association between morningness eveningness and behavioral/emotional problems among adolescents. **J. Biol. Rhythms**, New York, v. 22, n. 3, p. 268-274, 2007..
- GOUVEIA, Valdiney V. *et al.* Medindo a agressão: o questionário de Buss-Perry. **Arq. Bras. Psicol.**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 3, p. 1-13, 2008.
- GUPTA, S.; PATI, A. K. Characteristics of circadian rhythm in six variables of morning active and evening active healthy human subjects. **Ind. J. Physiol. Pharmacol.**, New Delhi, v. 38, n. 2, p. 101-107, 1994.
- HAIR JÚNIOR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HALBERG, F. Chronobiology. **Ann. Rev. Physiol.**, Palo Alto, v. 31, p. 675-725, 1969.

HARRIS, J. A. Confirmatory factor analysis of the aggression questionnaire. **Behav. Res. Ther.**, Oxfor, v. 33, p. 991-993, 1995.

HAYES, A. F. **Introduction to mediation moderation, and condicional process analysis**: a regressionbased approach. New York: Guilford Press. 2013.

HERMAN, A. M.; CRITCHLEY, H. D.; DUKA, T. The role of emotions and physiological arousal in modulating impulsive behaviour. **Biol. Psychol.**, Amsterdam, v. 133, p. 30-43. 2018.

HILL, A. B. The Environment and Disease: Association or Causation? **Proc. R. Soc. Med.**, London, v. 58, n. 5, p. 295–300, 1995.

HOCHMAN, B. *et al.* Desenhos de pesquisa. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo , v. 20, supl. 2, p. 2-9, 2005.

HORNE, J. A.; OSTBERG O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. **Int. J. Chronobiol.**, London, v. 4, n. 2, p. 97-110, 1976.

HWANG, J. Y. The associations of morningness–eveningness with anger and mpulsivity in the general population. **Chronobiol Int.**, Oxford,, v. 33, n. 2, p. 200-209, 2016.

IBGE. **Alagoas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Arapiraca**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/arapiraca/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Delmiro Gouveia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/palmeira-dos-indios/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Maceió**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/maceio/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Mapa de Alagoas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa140>. Acesso em: 20 jan. 2018.

IBGE. **Palmeira dos Índios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/palmeira-dos-indios/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Penedo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/penedo/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Santana do Ipanema**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ipanema-do-santana/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

JANSEN, J. M. *et al.* Cronobiologia e seus mecanismos. In: JANSEN, J. M. *et al.* (org.). **Medicina da noite**: da cronobiologia à prática clínica [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007. p. 47-69. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/3qp89/pdf/jansen-9788575413364.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

KALMBACH, D. A. *et al.* Genetic Basis of Chronotype in Humans: Insights From Three Landmark GWAS. **Sleep**, New York, v. 40, n. 2, 2017.

KAMPHUIS, J. *et al.* The relation between poor sleep, impulsivity and aggression in forensic psychiatric patients. **Physiol. Behav.**, Oxford, v. 17, n. 123, v. 168-173, 2014.

KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biol. Psychol.**, Amsterdam, v. 20, p. 83- 112, 1985.

KOJIMA, S; SHINGLE, D. L.; GREEN, C. B. Post-transcriptional control of circadian rhythms. **J. Cell Sci.**, London, v. 124, n. pt. 3, p. 311-320, 2011.

KUDIELKA B. M. *et al.* Morningness and eveningness: the free cortisol rise after awakening in “early birds” and night owls”. **Biol. Psychol.**, Amsterdam, v. 72, n. 2, p. 141-146, 2006.

LEVANDOVSKI, R. *et al.* Depression scores associate with chronotype and social jetlag in a rural population. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 28, n. 9, p. 771-778, 2011.

LEEMAN, R. F.; POTENZA, M. N. Similarities and differences between pathological gambling and substance use disorders: a focus on impulsivity and compulsivity. **Psychopharmacology (Berl)**. Berlin, 219, n. 2, p. 469-490, 2012.

LEVANDOVSKI, R.; SASSO, E.; HIDALGO, M. P. Chronotype: a review of the advances, limits and applicability of the main instruments used in the literature to assess human phenotype. **Trends Psychiatry Psychother.**, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 3-11, 2013.

LINDSTRØM, J. C. *et al.* Psychometric properties of a Norwegian adaption of the Barratt Impulsiveness Scale-11 in a sample of Parkinson patients, headache patients, and controls. **Brain Behav.**, Hoboken, v. 7, n. 1, p. e00605, 2017.

LOPEZ, R. *et al.* Multidimensional approach of impulsivity in adult attention deficit hyperactivity disorder. **Psychiatry Res**. Amsterdam, v. 227, n. 2-3, p. 290-295, 2015.

LOWREY, P. L.; TAKAHASHI, J. S. Genetics of circadian rhythms in Mammalian model organisms. **Adv. Genet.**, San Diego, v. 74, p. 175-230, 2011.

MALLOY-DINIZ, L. F. *et al.* Translation and cultural adaptation of Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) for administration in Brazilian adults. **J. Bras. Psiquiatr.**, Rio de Janeiro , v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.

MARQUES, M. D.; GOLOMBEK, D.; MORENO, C. Adaptação remporal. *In*: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

MATOS, A. P. M. Violência na televisão e desenvolvimento do comportamento agressivo: o papel da aprendizagem social. *In*: FONSECA, A. C. (ed.). **Comportamento antissocial e crime: da infância à idade adulta**. Coimbra: Almedina, 2004.

MCGOVAN, N. M.; COOGAN, A. N. Sleep and circadian rhythm function and trait impulsivity: an actigraphy study. **Psychiatry Res.**, Amsterdam, v. 268, p. 251-256, 2018.

MCGOWAN, N. M.; VOINESCU, B. I.; COOGAN, N. A. Sleep quality, chronotype and social jetlag differentially associate with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adults. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 33, n. 10, p. 1433-1443, 2016.

MEDRONHO, R. A. *et al.* **Epidemiologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008.

MOHAWK, J. A.; GREEN, C. B. Takahashi JS. Central and peripheral circadian clocks in mammals. **Annu. Rev. Neurosci.**, Palo Alto, v. 35, p. 445-462, 2012.

PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRAT, E. S.; Factor structure of the Barrat impulsiveness scale. **J. Clin. Psychol.**, Brandon, v. 51, n. 6, p. 768-774, 1995.

PEREIRA E SILVA, A. C. **Moduladores genéticos do ritmo circadiano em humanos: associação de polimorfismos em genes das vias aferentes do núcleo supraquiasmático (NSQ) com preferência diurna e hábitos de sono**. 2017.133 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

PITTENDRIGH, C. S. Circadian rhythms and the circadian organization of living systems. **Cold. Spring. Harbor. Symp. Quant. Biol.**, Woodbury, v. 25, p. 159-182, 1960.

RAMÍREZ, P. V.; TULE, C. R.; GARCÍA GARCÍA, A. Introducción a la cronobiología. *In*: CABA, M.; VALDEZ, P.; BUIJS, R. M. **Ritmos circadianos: de la célula al ser humano**. Xalapa: Universidad Veracruzana, 2015.

RANDLER, C.; VOLLMER, C. Aggression in young adults--a matter of short sleep and social jetlag? **Psychol Rep.**, Louisville, v. 113, n. 3, p. 754-65, 2013.

REISE S. P. *et al.* The Barratt Impulsiveness Scale - 11: reassessment of its structure in a community sample. **Psychol Assess.**, Arlington, v. 25, n. 2, p. 631-642, 2013.

REPPERT, S. M.; WEAVER D. R. Molecular analysis of mammalian circadian rhythms. **Annu. Rev. Physiol.**, Palo Alto, v. 63, p. 647-676, 2001.

- RODRIGUES, M. V. **Qualidade de vida no trabalho**. 1989. 180 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.
- ROENNEBERG, T. *et al.* A marker for the end of adolescence. **Curr. Biol.**, London, v.14, n.24, R1038-9, 2004.
- ROENNEBERG, T. *et al.* Social jetlag and obesity. **Curr. Biol.**, London, v. 22, n. 10, p. 939-943, 2012.
- ROSENWASSER, A. M.; TUREK, F. Neurobiology of circadian rhythm regulation. **Sleep Medicine Clinics**, New York, v. 10, n. 4, p. 403-412, 2015.
- SCHLARB A. A. *et al.* Chronotype-related differences in childhood and adolescent aggression and antisocial behavior--a review of the literature. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 31, n.1, p.1-16, 2014.
- SEHGAL, A. (ed). **Molecular biology of circadian rhythms**. Hoboken: J. Wiley, 2004.
- SELVI, Y. *et al.* Chronotype differences in suicidal behavior and impulsivity among suicide attempters. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 28, n. 2, p. 170-175, 2011.
- SIEVER, L. J. Neurobiology of aggression and violence. **Am. J. Psychiatry.**, Arlington, v. 165, n. 4, p. 429-442, 2008.
- SILVA PINHEIRO, W. R. **A agressividade e a impulsividade em indivíduos com depressão: uma avaliação neuropsicológica**. 2014. 75f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Alagoas – Ufal, Maceió, 2014.
- STRASSER, E. S. *et al.* Behavioral measures and self-report of impulsivity in bipolar disorder: no association between Stroop test and Barratt Impulsiveness Scale. **Int. J. Bipolar Disord.**, Heidelberg, v. 4, n. 1, p. 16, 2016.
- TAKAHASHI, J. S. Molecular components of the circadian clock in mammals. **Diabetes, Obes. Metab.**, Oxford, v. 17, n. S1, p. 6-11, 2015.
- TRIQUENEAUX, G. *et al.* The orphan receptor Rev-erb α gene is a target of the circadian clock pacemaker. **J. Mol. Endocrinol.**, Bristol, v. 33, n. 3, p. 585-608, 2004.
- TURNER D.; SEBASTIAN A.; TÜSCHER O. Impulsivity and Cluster B personality disorders. **Curr. Psychiatry Rep.**, Philadelphia, v. 19, n. 3, p. 15, 2017.
- WITTMANN, M. *et al.* Social jetlag: misalignment of biological and social time. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 23, n.1-2, p. 497-509, 2006.

ZAVADA, A. *et al.* Comparison of the Munich Chronotype Questionnaire with the Horne-Ostberg's Morningness-Eveningness Score. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 267–278, 2005.

7 ARTIGO – THE INTERACTION BETWEEN EVENINGNESS AND IMPULSIVE/AGGRESSIVE BEHAVIOR IN YOUNG ADULTS.

Maria José dos Santos^{1,2}; Aline Cristine Pereira e Silva^{1,3}; Bruna Del Vechio Koike⁴; Daniel Gomes Coimbra¹; Raner Miguel Ferreira Póvoa⁵, Jorge Arthur Peçanha de Miranda Coelho⁶, Tiago Gomes de Andrade^{1,6*}.

Abstract

Eveningness has been associated with personality traits including impulsivity and aggressiveness. The causes of this association are not yet known, but sleep dysfunctions and social jetlag (SJL) may be involved. In this study, we investigated the role of the sleep-wake patterns and SJL as possible mediators in the relationship between chronotype and impulsivity and aggressiveness in a non-clinical adult sample using Structural Equation Modeling (SEM). A total of 924 university students (65.15% women), 21.88 ± 3.22 years old, answered the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) to evaluate the sleep-wake patterns and SJL; Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) to determine the circadian preference; Barrat Impulsiveness Scale (BIS - 11) and Short Form Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ-SF) to assess the impulsivity and aggressiveness dimensions. Women differed from men in sleep duration, impulsivity and aggressiveness scores. Eveningness was a predictor of impulsivity and aggressiveness according to SEM. Sleep duration on weekdays was associated with impulsivity in men. In women, sleep duration during the weekend was a predictor of aggressive behavior. No correlation was explained by the SJL in the explored models. These findings reinforces an association of evening chronotype with impulsive and aggressive behaviour, partially explained by a mediation effect of sleep duration and sex. However, although SJL has been suggested as one potential contributor, this could not be supported by our analysis.

Keywords: Chronotype; Sleep; Social Jetlag; Impulsivity; Aggression; Structural Equation Modeling.

1

¹ Circadian Medicine Center, Federal University of Alagoas (UFAL).


² Federal Institute of Alagoas, Brazil,

³UNIRB Faculty, Brazil.

⁴Faculty of Medicine, Federal University of San Francisco Valley (UNIVASF), Pernambuco, Brasil,

⁵Faculty of Psychology, Federal University of Alagoas (UFAL), Alagoas, Brazil,

⁶Faculty of Medicine, Federal University of Alagoas (UFAL), Alagoas, Brazil.

CONTACT Tiago Gomes de Andrade,  deandrade.tiago@pq.cnpq.br, Faculty of Medicine, Federal University of Alagoas (UFAL), Tabuleiro dos Martins, Maceió, Alagoas, Brazil. Tel: +55-82-99982280.

Introduction

The inter-individual differences in circadian rhythms has been evidenced not only by health outcomes in general, but also can be used as screening method to detected diseases (1,2). More recently has increased interest the investigation of these relationships with personality dimensions (2,3). The human circadian system actively synchronizes (entrains) to the 24-h day via environmental signals of light and darkness. Individuals entrain differently depending on exogenous (i.e. light exposure) and endogenous (i.e. circadian responses characteristics) factors that produce different phenotypes, known as chronotypes morning subjects go to bed and wake up early, achieving their peak mental and physical performance during the early part of the day (3). By contrast, evening subjects go to bed and wake up late, performing their best toward the end of the day (4,5). Chronotype affects biological and psychological functioning, and is influenced by individual/environmental factors across lifespan. During childhood, people show to be more morning types and turning to evening types in the adolescence. After 50 years of age, individuals became morning ones again (4,6,7). Further, girls and women are more morning oriented than boys and men (8,9). Other factors such as light exposure and school/work schedules have influence on the development of chronotype (10,11). The modulation of chronotype caused by misalignment between physiological and social demands can result in worse health outcome. Later chronotypes show the largest differences in sleep timing between work and free days leading to a considerable sleep debt on work days, for which they compensate on free days, describe as “social jetlag” (12,13). Evening chronotype has been associated with increased risk for mood disorders (14,15), and also it has been linked with attention deficits, alcohol dependence and antisocial behavior (5,16,17). Chronotypes has been associated with personality traits using different theoretical models and measuring instruments (4,18). Several studies have associated eveningness with distinct personality facets as extraversion, openness, psychoticism; novelty seeking and low persistence; disinhibition and sensation seeking; dysfunctional impulsivity, impulsive sensation seeking and aggression hostility; impulsivity and anger (4,19,20). All these characteristics make this chronotype more susceptible to risky behaviors and social conflicts. Impulsivity, as a personality trait, represents several cognitive and behavioral

patterns in daily life, playing a vital role in the decision-making process and in many neuropsychiatric conditions (21,22). Additionally, aggression may also be expressed in various forms, including impulsivity (23)(24). Impulsivity is associated with a wide range of mental disorders, including disorders related with addictions, mood disorders, personality disorders such as borderline personality disorder (BPD), antisocial personality disorder (ASPD), and attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD (25–27). In this context, there are few studies to evaluate the reciprocal effects of chronotypes, sleep-wake patterns and impulsiveness/aggression. The study suggested that sleep quality and social jetlag were predictors for both ADHD symptoms and trait impulsivity in multiple regression analysis (25). Another study demonstrated that gender, sleep duration and social jetlag were predictors of aggression, using multivariate analysis of variance (26). In a recent study, sleep which was shorter in duration and delayed in phase were associated with increased impulsivity for multiple comparisons (27). To our knowledge, there is no study assessing the combined effects of chronotypes and sleep-wake patterns on impulsiveness/aggression. Given the importance of subclinical impulsiveness and aggression in public health, and the role of circadian misalignment as a risk factor for psychiatric disorders. The aim of this study was to investigate the potential role of sleep-wake patterns as a mediator in the relationship between chronotype and impulsivity/aggression symptoms in a non-clinic sample of Brazilian young adults. We tested three models (i) the mediation effect of sleep duration on weekdays/weekend days and social jetlag in the total sample; (ii) the moderation and mediation effect of sleep duration on weekdays/weekend days and social jetlag for men subgroups and; (iii) the moderation and mediation effect of sleep duration on weekdays/weekend days and social jetlag for women subgroups.

Materials and Methods

Participants

The present study recruited initially 1079 Brazilian university students from Alagoas State, Brazil (latitude 9°S). Data collection was from January to December 2017. The cross-sectional study had the following exclusion criteria: incomplete questionnaires, < 18 or > 32 years old, past or current history of psychiatric disorder, alarm clock use on weekends, sleep

duration < 3h or > 14h, use of sleep or psychoactive medication and alcohol abuse (28,29). The study was approved by the Institutional Ethics Committee at the Federal University of Alagoas (protocol number 42990315.0.0000.5013), and all subjects signed a written consent term.

Measurement Instruments

Morningness - Eveningness Questionnaire (MEQ)

The diurnal preference was measured using the Portuguese version of Morningness - Eveningness Questionnaire – MEQ with 19 items ranging from 16 to 86 scores (30). According to the sample distribution, we applied the cut-off scores of 25th, 50th and 75th percentiles to classify diurnal preference. Individuals with higher scores (59 to 86) were classified as morning types (MT), lower scores (16 to 41) corresponded to evening types (ET), and with scores from 42 to 58 referred to intermediate types (IT).

The Munich ChronoType Questionnaire (MCTQ)

The Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) contains questions about sleep habits separating workdays and free days. We applied the Brazilian-Portuguese version of the MCTQ (<http://www.bioinfo.mpg.de/wepcronotipo/>) to access the sleep patterns. The variables extracted from the MCTQ included: sleep onset time; wake-up time; sleep duration; midpoint of sleep and Social Jetlag (SJL). The SJL is the absolute difference between midsleep on free days (MSF) and midsleep on workdays (MSW) represented by ΔMS : $MSF - MSW$ (31).

Barrat Impulsiveness Scale (BIS-11)

The BIS -11 is used to assess the personality/behavioral construct of impulsiveness. It has 30 self-rated items that assesses impulsivity through three sub-traits: attention impulsivity, motor impulsivity and non-planning impulsivity. The punctuation scale range from 1 to 4, where: 1) rarely/never; 2) occasionally; 3) often; and 4) almost always occurs and the total score ranges from 30 to 120 . The Brazilian version of BIS-11 validated by was used (32,33). Recent studies have explored and analyzed an alternative representation of the

multidimensional structure of the BIS-11 and suggesting a two-factor model (34,35). In our study, an exploratory factorial analysis of two-factor were applied for BIS-11 scores. The factor definitions were: Factor 1, behavioral impulsivity composed by 16 items: 19, 14, 6, 17, 28, 2, 18, 5, 11, 22, 26, 24, 10, 4, 3, 25 (Cronbach's alpha 0.81); Factor 2, cognitive impulsivity composed by 10 items: 30, 12, 1, 8, 20, 9, 7, 13, 15, 29 (Cronbach's alpha 0.72). For the current sample, item 18 was removed because it saturated a factor different from the original. Items 27, 23, 16 and 21 were excluded because they did not adequately saturate, and Items 0 and 30 by not saturate neither of factor 1 or in factor 2. According to impulsivity scores, the mean was used as a cut-off value to categorize the sample as low or high impulsivity: total BIS-11 score 2.00, behavioral impulsivity 2.00 and cognitive impulsivity 2.40. This scale is one of the most commonly used self-report measure of impulsiveness.

Aggression Questionnaire

The Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ) is composed by 29 self-report items which measure the aggressiveness through four factors: physical aggression (PA); verbal aggression (VA); anger (A) and hostility (H) (36). These items are answered on a five-point scale, with the following extremes: 1 = extremely uncharacteristic on me, 2 = somewhat uncharacteristic of me, 3 = Neither uncharacteristic nor characteristic of me, 4 = somewhat characteristic of me 5 = extremely characteristic of me. The total score for this scale is the sum of the factor scores. In our study, an exploratory factorial analysis were applied for the short version of the Buss - Perry Aggression Questionnaire (BPAQ - SF)(37). The factor definitions were: Factor 1, Physical aggression items: 2, 5, 14 (Cronbach's alfa 0.46); Factor 2, verbal aggression items: 10, 20, 26 (Cronbach's alpha 0.57). Factor 3, Anger items: 11, 13, 17 (Cronbach's alfa 0.71); Factor 4, Hostility items: 4, 23, 25 (Cronbach's alfa 0.29). According to the aggressiveness scores, the mean used as cut-off value to categorize the sample in low and high aggression was: SBPQ-SF total 2.75, physical aggression 2.00, verbal aggression 3.00, anger 2.67 and hostility 2.67. The total score on the BPAQ-SP is indicative of the overall measures of aggression.

Statistical Analysis

Statistical analysis were conducted using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS inc., Chicago, IL, USA) and AMOS version 22. ANOVA tests were performed to assess group differences among the chronotypes (evening type, intermediate type, morning type) of sample and in terms of demographic variables (sex) and scores on the MEQ, BIS - 11, BPAQ – SF, MCTQ. Post hoc analyses were performed using Bonferroni's method. To test mediation effects, Structural Equation Modeling (SEM) was done with Maximum Likelihood using AMOS to test the hypothesized models. The models included the observable variables such as the chronotype and the multi-dimensional impulsivity (behavior impulsivity, cognitive impulsivity) and the multi-dimensional aggressiveness (physical aggression, hostility, anger, verbal aggression) extracted from the factor analysis (latent variables). This analysis was evidenced by means of decision-making from ANOVA tests (Table 1).

The explanation of antecedent and consequent variables was performed by SEM. Therefore, two samples were generated, men and women, differing in relation to the antecedent and consequent variables, judging the analysis of the separated samples. These SEM analyses were conducted with the whole sample (Model 1) and for Models 2 (men) and 3 (women), analyzed separately. Sex and age was included in the model to control for its effects in the prediction of the supposed mediators and MEQ scores. A holistic approach to model fit assessment was used, comprising an evaluation of fit indices, parameters estimates, and alternative models. The statistical fit of the model was assessed using Comparative Fit Index (CFI), Adjustment Quality Index (GFI), Normalized Adjustment Index (NFI), Tucker–Lewis Index (TLI), > 0.90 and 0.95 for acceptable and excellent fit. The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) lower than 0.08 , Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), < 0.05 for close and reasonable fit. For model comparisons, we calculated the ratio of χ^2 to degrees of freedom (CMIN/df) that should be less than 6 as an acceptable data-model fit and the Akaike's Information Criterion (AIC) to compare models between themselves, smaller values indicate better models (38).

Results

The final sample consisted of 924 students with 65.15% of female participants, mean age 21.88 ± 03.22 years. From the total, 155 participants were excluded: 108 (11.69%) were < 18 or > 32 years old, 33 (3.57%) had psychiatric disease, 2 (0.22%) had sleep duration < 3h or > 14h and 12 (1.30%) consumed alcohol weekly. Regarding circadian preference, the mean MEQ score was 50.58 ± 10.80 . The histogram indicated normal distribution in Skewness test and Kurtosis were - 0.23 ($z = 0.08$) and - 0.09 ($z = 0.16$). The participants were categorized into three chronotypes based on MEQ scores: 248 (26.8%) morning types (83 men, 165 women), 449 (48.6%) intermediate types (153 men, 296 women) and 227 (24.6%) evening types (88 men, 139 women) types. The demographic characteristics, BIS - 11, BPAQ-SF, MCTQ scores are summarized in Table 1.

Table 1 - Descriptive statistic and scores on the personality, patterns sleep measures according to chronotype of sample.

Variables	Total (n = 924)	Evening type (ET, n = 227)	Intermediate type (IT, n = 449)	Morning type (MT, n = 248)	F	p value	Bonferroni (p < 0.05)
BIS - 11	1.78 ± 0.49	1.91 ± 0.49	1.78 ± 0.47	1.68 ± 0.51	13.41	0.001	ET > IT > MT
Behavioral impulsivity	2.07 ± 0.47	2.26 ± 0.49	2.05 ± 0.43	1.93 ± 0.45	31.75	0.001	ET > IT > MT
Cognitive impulsivity	2.43 ± 0.50	2.51 ± 0.54	2.45 ± 0.47	2.35 ± 0.50	6.97	0.001	ET > MT
Buss-Perry Aggression	2.72 ± 0.72	2.86 ± 0.79	2.73 ± 0.69	2.59 ± 0.68	5.75	0.003	ET > MT
Physical aggression	2.00 ± 0.85	2.08 ± 0.90	2.02 ± 0.84	1.91 ± 0.82	2.44	0.088	
Verbal aggression	3.06 ± 1.02	3.29 ± 1.10	3.03 ± 0.96	2.92 ± 1.00	8.49	0.001	ET > IT > MT
Anger	2.68 ± 1.20	2.89 ± 1.32	2.69 ± 1.16	2.47 ± 1.08	7.56	0.001	ET > MT
Hostility	3.14 ± 0.88	3.19 ± 0.92	3.16 ± 0.85	3.05 ± 0.89	1.58	0.206	
Sleep duration week days	421.87 ± 88.04	412.22 ± 99.91	420.63 ± 88.17	432.96 ± 74.26	3.39	0.034	ET > MT
Sleep duration weekend days	496.41 ± 89.43	497.88 ± 88.06	498.88 ± 94.06	490.59 ± 81.85	0.73	0.484	
Social jet lag	80.98 ± 64.37	105.71 ± 75.48	81.60 ± 62.77	57.24 ± 44.64	36.22	0.001	ET > IT > MT

Note: ANOVA, post hoc Bonferroni.

ANOVA, analysis of variance; BIS, Barratt impulsiveness scale; Buss-Perry Aggression Questionnaire; Morningness-Eveningness Questionnaire; Munich Chronotype Questionnaire. p < 0.05.

Table Supplement 2 - Demographic characteristics and scores on the personality, patterns sleep measures according to men's chronotype.

	Total (<i>n</i> = 324)	Evening type (ET, <i>n</i> = 88)	Intermediate type (IT, <i>n</i> = 153)	Morning type (MT, <i>n</i> = 83)	<i>F</i>	<i>p</i> value	Bonferroni (<i>p</i> < 0.05)
Sex							
BIS - 11	1.69 ± 0.53	1.85 ± 0.51	1.65 ± 0.52	1.58 ± 0.54	6.60	0.002	A > B > C
Behavioral impulsivity	2.07 ± 0.47	2.29 ± 0.43	2.00 ± 0.43	1.90 ± 0.46	19.12	0.001	A > B > C
Cognitive impulsivity	2.34 ± 0.52	2.41 ± 0.51	2.36 ± 0.52	2.22 ± 0.52	3.03	0.050	
Buss-Perry Aggression	2.61 ± 0.70	2.84 ± 0.76	2.52 ± 0.68	2.55 ± 0.62	6.55	0.002	A > B > C
Physical aggression	1.89 ± 0.84	2.00 ± 0.91	1.84 ± 0.76	1.86 ± 0.89	1.08	0.339	
Verbal aggression	3.14 ± 1.04	3.45 ± 1.08	3.02 ± 1.00	3.01 ± 1.02	5.74	0.004	A > B > C
Anger	2.37 ± 1.14	2.69 ± 1.29	2.22 ± 1.06	2.29 ± 1.05	5.11	0.007	A > B
Hostility	3.05 ± 0.85	3.21 ± 0.96	2.99 ± 0.83	3.02 ± 0.80	2.02	1.135	
Sleep duration week days	409.68 ± 87.57	402.92 ± 98.35	410.02 ± 87.03	416.20 ± 76.22	0.50	0.612	
Sleep duration weekend days	474.58 ± 90.189	484.48 ± 94.15	472.84 ± 95.86	467.30 ± 73.74	0.828	0.438	
Social jet lag	81.84 ± 66.72	112.46 ± 74.27	76.70 ± 66.05	58.88 ± 44.78	16.01	<0.001	A > B > C

Note: ANOVA, post hoc Bonferroni.

ANOVA, analysis of variance; BIS, Barratt impulsiveness scale; Buss-Perry Aggression Questionnaire; Morningness-Eveningness Questionnaire; Munich Chronotype Questionnaire.

p < 0.05.

Table Supplement 3. Demographic characteristics and scores on the personality, patterns sleep measures according to women's chronotype.

	Total (n = 600)	Evening type (ET, n = 139)	Intermediate type (IT, n = 296)	Morning type (MT, n = 165)	F	p value	Bonferroni (p < 0.05)
Sex							
BIS - 11	1.84 ± 1.84	1.95 ± 0.47	1.84 ± 0.43	1.73 ± 0.48	8.50	0.001	ET > IT
Behavioral impulsivity	2.08 ± 0.47	2.24 ± 0.53	2.07 ± 0.44	1.95 ± 0.44	14.94	0.001	ET > IT > MT
Cognitive impulsivity	2.49 ± 0.48	2.58 ± 0.54	2.50 ± 0.43	2.41 ± 0.49	4.80	0.001	ET > IT
Buss-Perry Aggression	2.61 ± 0.70	2.84 ± 0.76	2.52 ± 0.68	2.55 ± 0.62	6.55	0.002	ET > IT > MT
Physical aggression	2.07 ± 0.85	2.13 ± 0.89	2.11 ± 0.86	1.93 ± 0.79	6.80	0.001	
Verbal aggression	3.02 ± 1.00	3.18 ± 1.11	3.03 ± 0.95	2.87 ± 0.99	3.84	0.022	ET > MT
Anger	2.85 ± 1.18	3.02 ± 1.33	2.94 ± 1.13	2.56 ± 1.10	7.24	0.001	ET > MT
Hostility	3.19 ± 0.90	3.17 ± 0.91	3.25 ± 0.86	3.07 ± 0.94	2.21	1.118	
Sleep duration week days	428.46 ± 87.66	418.12 ± 100.80	426.11 ± 88.41	441.39 ± 72.03	2.90	0.057	
Sleep duration weekend days	508.20 ± 86.846	506.36 ± 512.34	512.34 ± 90.38	83.42 ± 83.42	0.747	0.474	
Social jet lag	80.52 ± 63.11	101.44 ± 76.20	84.15 ± 60.96	56.14 ± 44.69	21.54	0.001	ET > IT > MT

Note: ANOVA, post hoc Bonferroni.

ANOVA, analysis of variance; BIS, Barratt impulsiveness scale; Buss-Perry Aggression Questionnaire; Morningness-Eveningness Questionnaire; Munich Chronotype Questionnaire.

p < 0.05.

Descriptive data for the total sample for sex and circadian preference in the BIS-11, BPAQ - SF, MCTQ scores are shown in Table 2 and 3 (see Supplement - Table S2 and S3). Significant differences were observed in sex for the BIS-11 total scores as well as for the two dimensions. Evening women scored higher in cognitive impulsivity, while men evening-type obtained higher scores in behavioral impulsivity than morning-type. Regarding to BPAQ-SF, evening women scored higher in anger, while men evening-type obtained higher scores in verbal aggression than morning-type. Addition, evening-type women higher scores in social jetlag than evening-type than morning-type men.

To explore the role of duration on weekdays/weekends and SJL as potential mediators in the relationship between chronotype and impulsive and aggressive behavior, we used the SME as an exploratory analysis. The model 1 (M1), applied to the total sample, showed fit indexes of: χ^2 (32, n = 924; n, women = 600; n, men = 324) = 120.32 ($p < 0.000$), CMIN/DF: 3.76, GFI: 0.98, AGFI: 0.95, CFI = 0.94, TLI = 0.88, RMSEA = 0.05 (90% IC: 0.04, 0.07), AIC = 212.32, SRMR = 0.37 (Figure 1).

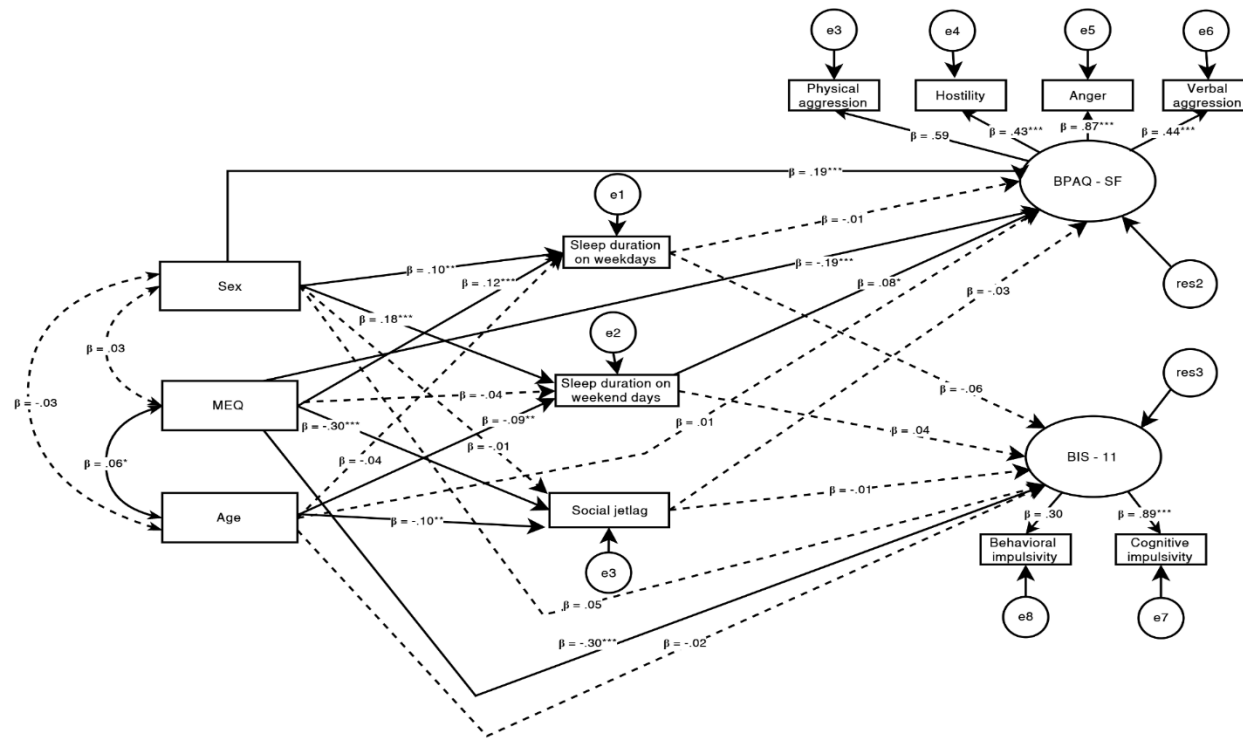


Figure 1. SEM, M1: Overall model. Direct and indirect effect of sex, chronotype and age through sleep duration on weekdays and weekends, social jetlag on impulsive behavior and aggressive behavior. Coefficients are standardized estimates. Non-significant coefficients are labelled in dashed lines. $e1 \leftrightarrow e2: .35^{***}$, $e1 \leftrightarrow e3: -.31^{***}$, $res1 \leftrightarrow res2: .63^{***}$, $e5 \leftrightarrow e7: .22^{***}$.

The Model 1 (M1) had all indices fitted to the acceptable data and in line with our theoretical assumption. We observed that sex had a direct effect on BPAQ-SF ($\beta = 0.19, p < 0.001$) while that sleep duration on weekend days had an indirect effect ($\beta = 0.08, p < 0.05$). However about the sleep duration on weekdays ($\beta = 0.10, p < 0.001$) sex had a direct effect. Chronotype had a direct effect in sleep duration (weekdays, $\beta = 0.12, p < 0.001$), social jetlag ($\beta = - 0.30, p < 0.001$) and BIS - 11 ($\beta = - 0.30, p < 0.001$), BPAQ-SF ($\beta = - 0.19, p < 0.001$). Age had a direct effect on sleep duration (weekend days, $\beta = - 0.09, p = 0.005$), social jetlag ($\beta = - 0.10, p = 0.002$) and sleep duration on weekend days had a direct effect in the BPAQ-SF ($\beta = 0.08, p = 0.035$). There was covariation between BIS-11 and BPAQ-SF scores this model ($\beta = 0.63, p < 0.001$).

Differences between sexes

We explored structural equation models in subgroups of men and women in the sample. We aimed to test the hypothesized model in men's subgroup, namely Model 2 (M2). The Model (M2) produced an unsatisfactory fit indices as follows: χ^2 (34, n, man = 324) = 148.67 ($p < 0.000$), CMIN/DF: 4.37, GFI = 0.93, AGFI = 0.87, CFI = 0.77, TLI = 0.63, RMSEA = 0.10 (90% IC: 0.09, 0.12), AIC = 212.67, SRMR = 0.08 (Figure S2 - See supplement). Thus, this model was rejected. Indeed, the model was retested (Model 2), social jetlag was excluded from this new model because it had no effect on BIS-11 or BPAQ-SF constructs and a new concurrent model was produced, the Model 3 (M3). In this way, the Model 3 (M3) fit was satisfactory: χ^2 (24, n, man = 324) = 60.69 ($p < 0.000$), CMIN/DF: 2.53, GFI: 0.96, AGFI: 0.92, CFI = 0.92, TLI = 0.84, RMSEA = 0.07 (90%IC 0.05, 0.09), AIC = 122.69, SRMR = 0.05. As showed in figure 1, the chronotype had a direct effect in BIS-11 ($\beta = - 0.36, p < 0.001$) and in BPAQ-SF ($\beta = - 0.18, p = 0.006$). In this case, evening men was associated with impulsive and aggressive behavior and, the short sleep duration weekdays ($\beta = - 0.14, p = 0.029$) was a predictor of this impulsive behavior. Age had a direct effect in sleep duration on weekend days ($\beta = - 0.14, p = 0.011$), younger individuals sleep less on weekend days.

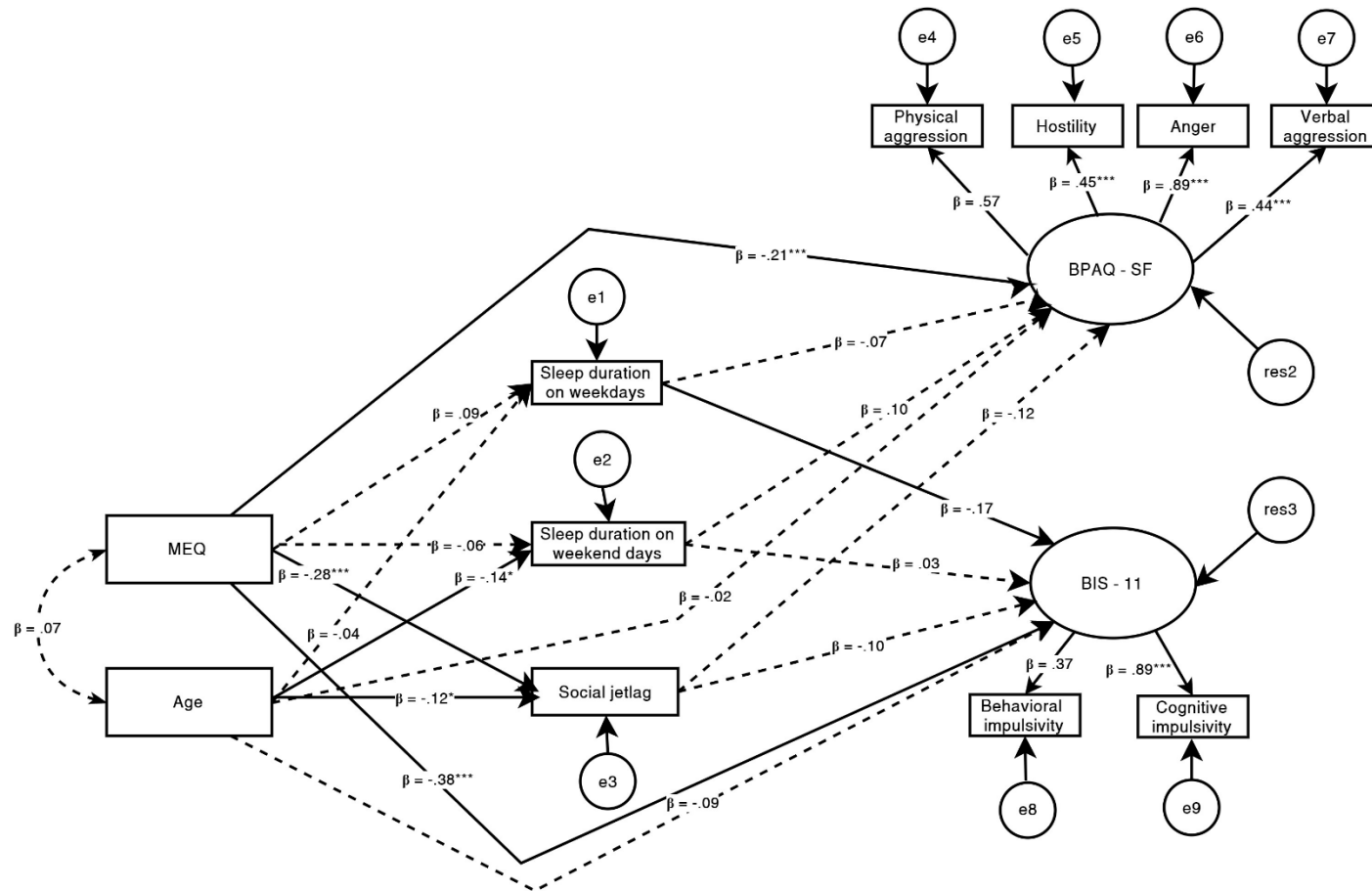


Figure S2. SEM, M2: Men as moderator. Direct and indirect effect of chronotype and age through sleep duration on weekdays and weekends on impulsive behavior and aggressive behavior. Coefficients are standardized estimates *** $p < .001$; ** $p < .01$, * $p < .05$. Non-significant coefficients are labelled in dashed lines. $res1 \leftrightarrow res2: .623^{***}$, $e5 \leftrightarrow e7: .185^{**}$

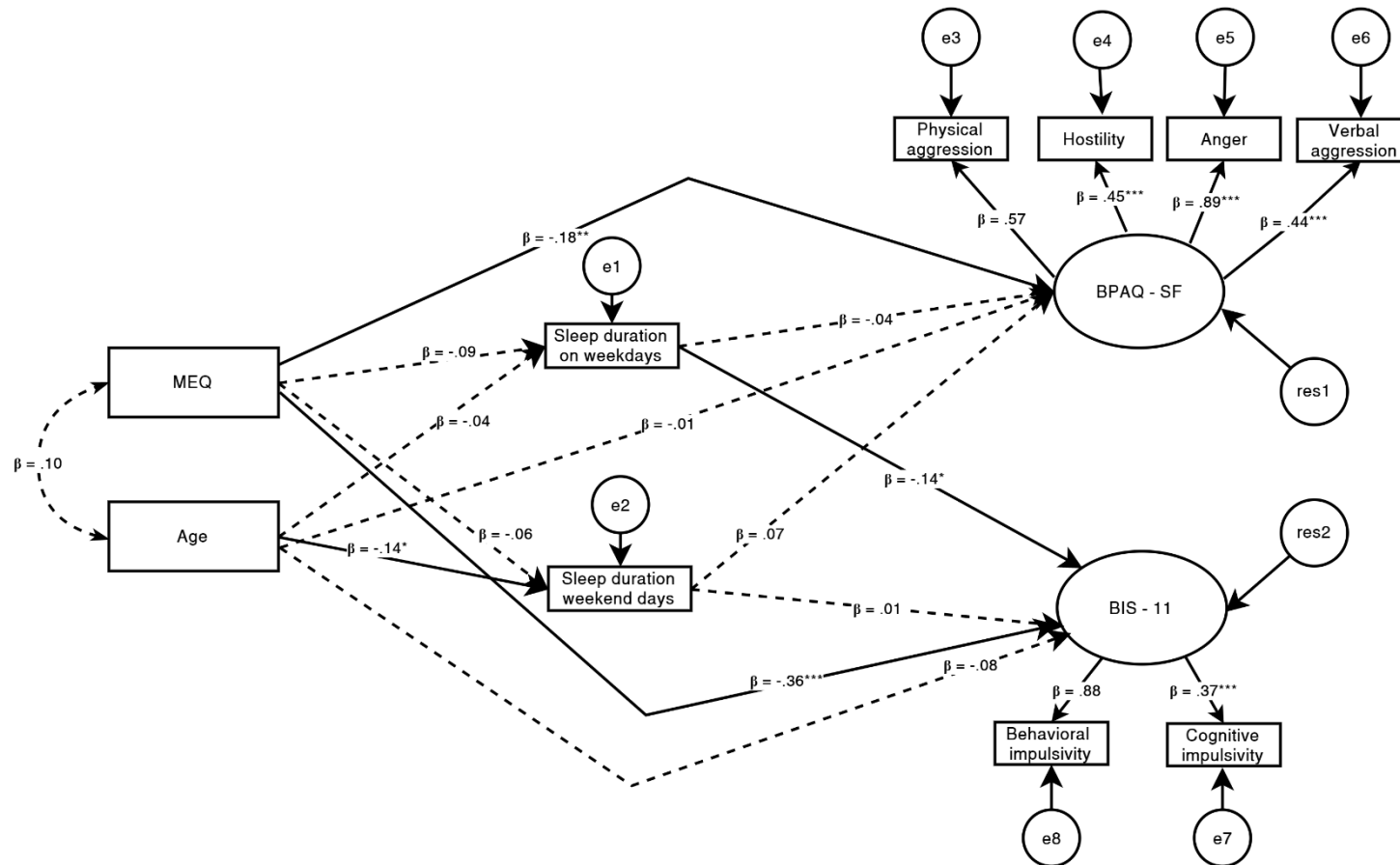


Figure 3. SEM, M3: Men as moderator. Direct and indirect effect of chronotype and age through sleep duration on weekdays and weekends on impulsive behavior and aggressive behavior. Coefficients are standardized estimates. *** $p < .001$; ** $p < .01$, * $p < .05$. Non-significant coefficients are labelled in dashed lines. $res1 \leftrightarrow res2: .63^{***}$, $e3 \leftrightarrow e5: .16^{***}$

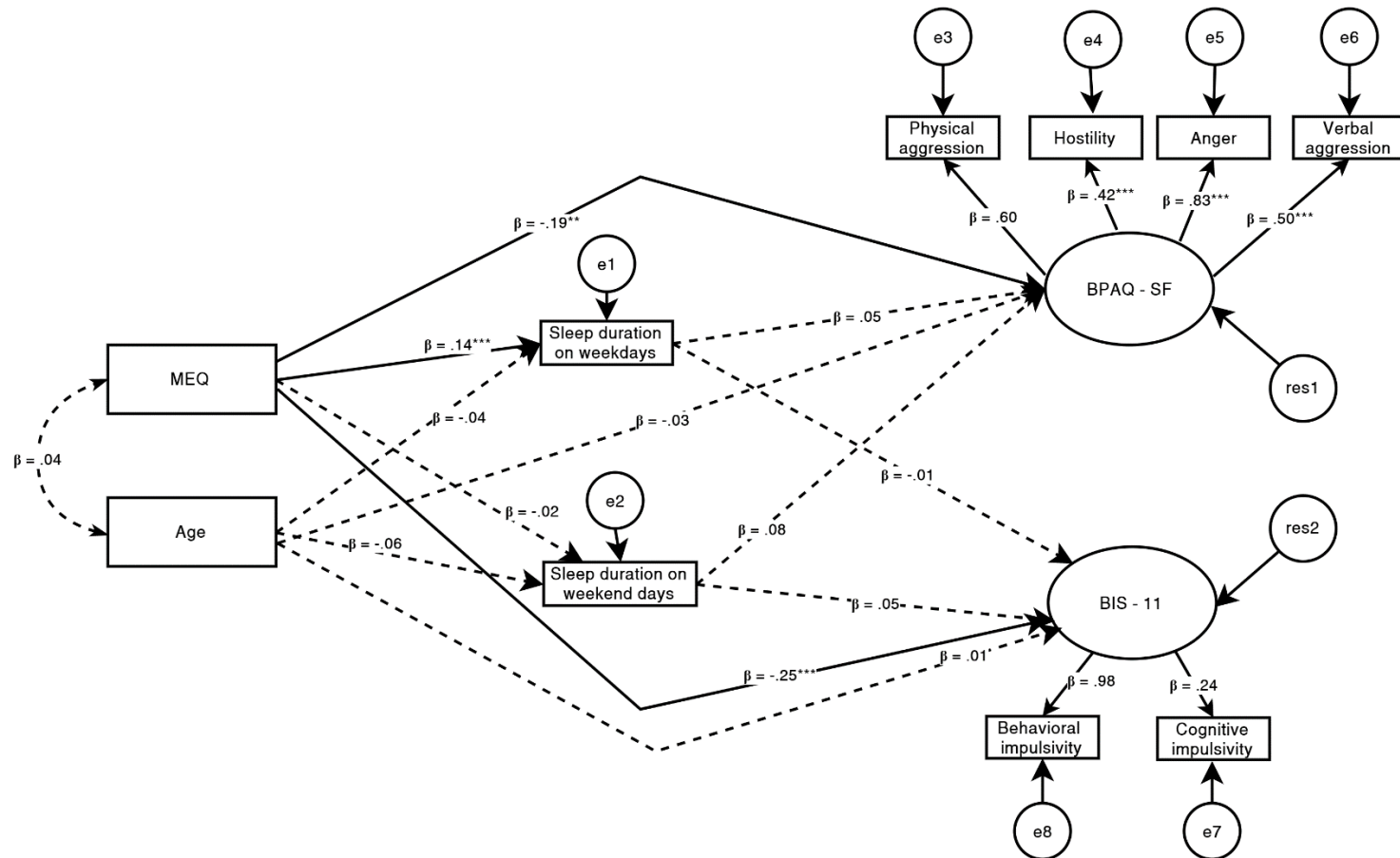


Figure S4. SEM, M4: Women as moderator. Direct and indirect effect of chronotype and age through sleep duration on weekdays and weekends on impulsive behavior and aggressive behavior. Coefficients are standardized estimates. $***p < .001$; $**p < .01$, $*p < .05$. Non-significant coefficients are labelled in dashed lines. $res1 \leftrightarrow res2: .54^{***}$.

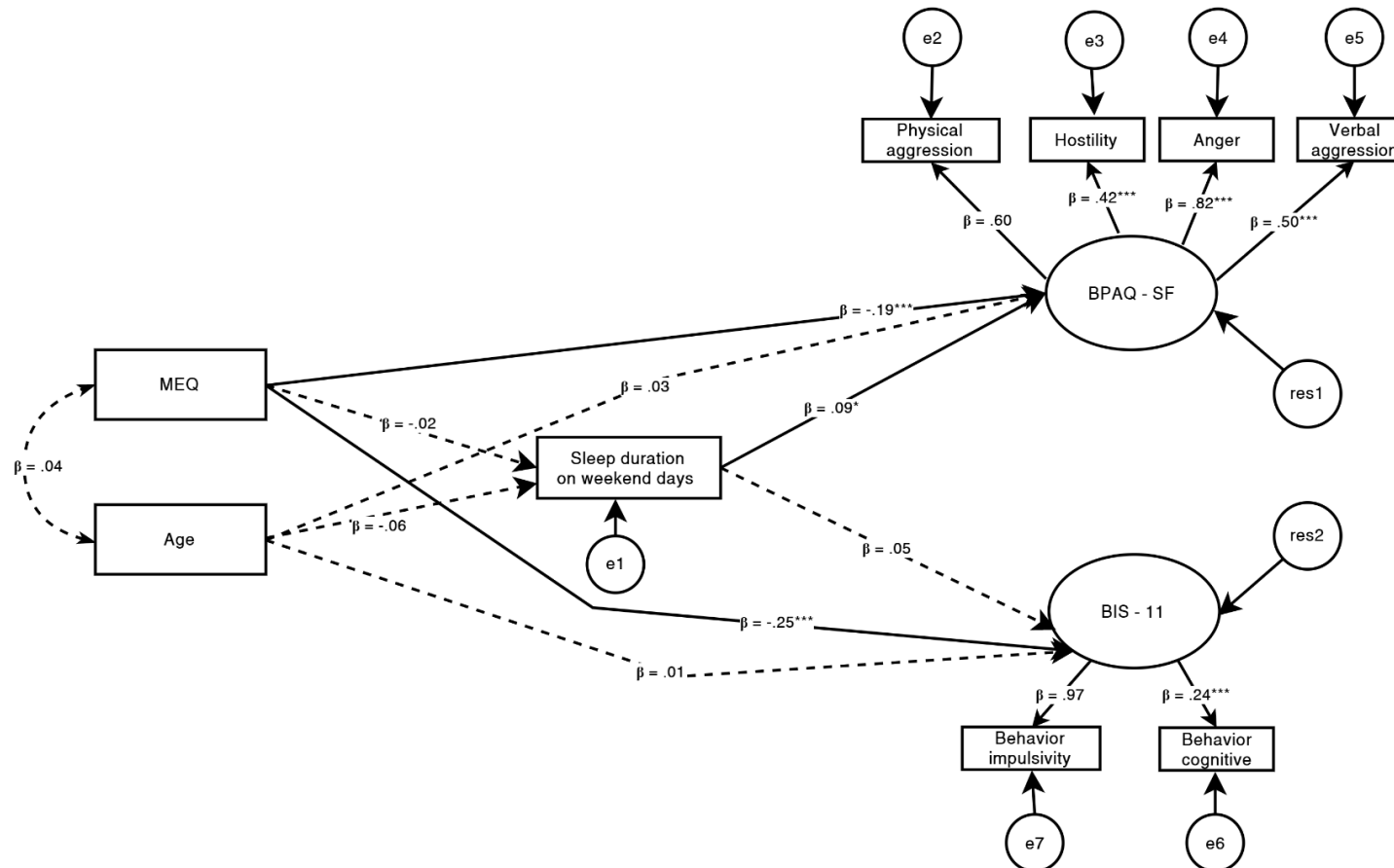


Figure 5. SEM, M5: Women as moderator. Direct and indirect effect of chronotype and age through sleep duration on weekends on impulsive behavior and aggressive behavior. Coefficients are standardized estimates. $***p < .001$; $**p < .01$, $*p < .05$. Non-significant coefficients are labelled in dashed lines. $res1 \leftrightarrow res2: .58^{***}$, $e3 \leftrightarrow e5: .22^{***}$.

Discussion

We investigated in the potential mediating role of sleep-wake patterns (sleep duration and SJL) in the reported associations between eveningness and impulsivity (i.e., behavior impulsivity and cognitive impulsivity) and aggressiveness (i.e., physical aggression, verbal aggression, anger, hostility) in a non-clinical sample of Brazilian young adults using SEM. In several researches, SJL has been consistently associated to eveningness (28,39,40). Evening chronotypes are more prone to social pressures in sleep, mainly during work days, and try to compensate this through a later wake up during weekends, a pattern more closely related to their internal time (31,41). Therefore, evening types present a higher SJL. In principle, the higher the SJL, the higher the sleep debt during workdays. Moreover, since sleep deprivation predicts a poor health outcome and mental impairments, SJL has been proposed as a possible cause for the wide variety of evening chronotype's associated diseases, such as cardiometabolic risk (42), diabetes (43), smoking, alcohol and caffeine consumption(31), symptoms of depression (28,44,45). Consistent with the reported literature, our findings show a direct effect of evening chronotypes on the aforementioned behaviors and reinforces a partial mediating role of sleep duration on this interaction. However, although SJL was associated to eveningness in our population, it did not explain the interactions observed between chronotype and impulsivity and aggressiveness. In fact, all tested SEM performed better without SJL. A possible explanation for the lack of influence of SJL in our analysis may rely on other forms of sleep debts' compensations not taken into account in the way SJL is calculated. SJL is obtained by the difference in hours between the midpoint of sleep on weekends (MSF) and weekdays (MSW) (31,41). It is a measure of the differences between sleep phases that not necessarily considers sleep onset and wakeup time. Some subjects may compensate the sleep debt by going to bed earlier and sleeping longer. This would not be detected by SJL parameter as it usually is obtained and may have (46)contributed to weaken its effect on SEM analysis. Alternatively, the compensating effect of sleeping more on weekends may contribute positively to the behavioral outcome, balancing the correlations between those variables (46,47). On the other hand, sleep duration on weekdays (men) or weekends (women) were mediators of the interaction between eveningness and impulsive and aggressive behavior, respectively. Short sleep predicted higher scores on BIS and BPAQ-SF scales. These findings suggest that insufficient sleep potentiate those behaviors. In fact, previous research showed lower sleep quality and higher insomnia scores were associated

with greater impulsivity (48), shorter sleep duration was associated with increased impulsivity and strongest predictor ADHD and social jetlag was predict impulsivity traits (25,27). In addition, associations of sleep and aggression have been reported with young adults, using multivariate analysis of variance and SEM, the sleep duration was correlated negatively with verbal, physical aggression and anger, but social jetlag was related only physical aggression (26). Despite the contribution of poor sleep on altered behaviors, we found a stronger direct interaction between MEQ scores and both impulsivity and aggressiveness. Aligned with different personality models evening-types have higher scores in extraversion, neuroticism, novelty seeking, persistence and self-directedness scores and dysfunctional impulsivity, aggression-hostility, impulsive and sensation seeking, more affected by daytime impairments, behavioral and emotional problems, i.e., aggression or antisocial behavior (2,49). Furthermore, a study showed that impulsivity played a significant role in the relationship between morningness-eveningness and anger (20).

Some important limitations should be considered regarding this study. We detected a mediating effect of sleep using SEM, but due to the cross-sectional nature of the research, causality cannot be inferred. In this study all variables were self-reported and were not supported by actigraphy that would represent a direct measurement of the sleep-wake cycle. Finally, the nature of the study design may introduce response bias (convenience sample). Future longitudinal studies are needed to establish causal relationships and the underpinning mechanism of multi-dimensional impulsivity and aggression related to eveningness.

Acknowledgements

We thank Dr. Livia Gitaí and Dr. Claudio Miranda for thoughtful discussions. The authors thank all the participant responders who helped to accomplish our study. Aline Cristine and Bruna Koike received scholarships from CAPES agency.

Declaration of interest

The authors report no conflicts of interest.

References

1. Kerkhof GA. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. *Biol Psychol.* 1985; 20(2):83–112.
2. Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian Typology: a comprehensive review. *Chronobiol Int.* 2012; 29(9):1153–75.
3. Antúnez JM, Navarro JF, Adan A. Morningness-eveningness and personality characteristics of young healthy adults. *Pers Individ Dif.* 2014; 68:136–42..
4. Fischer D, Lombardi DA, Marucci-Wellman H, Roenneberg T. Chronotypes in the US – Influence of age and sex. *PLoS One.* 2017; 12(6):1–17.
5. Taylor BJ, Hasler BP. Chronotype and Mental Health: Recent Advances. *Curr Psychiatry Rep.* 2018; 20(8):59.
6. Roenneberg T, Kuehnle T, Pramstaller PP, Ricken J, Havel M, Guth A, et al. A marker for the end of adolescence. *Curr Biol.* 2004; 14(24):R1038–9.
7. Tonetti L, Fabbri M, Natale V. Relationship between circadian typology and big five personality domains. *Chronobiol Int.* 2009; 26(2):337–47.
8. Randler C. Morningness-eveningness comparison in adolescents from different countries around the world. *Chronobiol Int.* 2008; 25(6):1017–28.
9. Duarte LL, Menna-Barreto L, Miguel MAL, Louzada F, Araújo J, Alam M, et al. Chronotype ontogeny related to gender. *Braz J Med Biol Res.* 2014; 47(4):316–20.
10. Leocadio-Miguel MA, Louzada FM, Duarte LL, Areas RP, Alam M, Freire MV, et al. Latitudinal cline of chronotype. *Sci Rep.* 2017; 7(1):5437.
11. Carvalho FG, De Souza CM, Hidalgo MPL. Work routines moderate the association between eveningness and poor psychological well-being. *PLoS One.* 2018; 13(4):1–15.
12. Baron KG, Reid KJ. Circadian misalignment and health. *Int Rev Psychiatry.* 2014; 26(2):139–54.
13. Murray JM, Slette, TL, Magee M, Gordon C, Lovato N, Bartlet, D et al. Prevalence of Circadian Misalignment and Its Association with Depressive Symptoms in Delayed Sleep Phase Disorder. *Sleep.* 2017; 40(1):1-10.
14. Caci H, Robert P, Boyer P. Novelty seekers and impulsive subjects are low in morningness. *Eur Psychiatry.* 2004;19(2):79–84.
15. Russo PM, Leone L, Penolazzi B, Natale V. Circadian preference and the big five: The role of impulsivity and sensation seeking. *Chronobiol Int.* 2012;29(8):1121–6.
16. Kang JI, Park C II, Sohn SY, Kim HW, Namkoong K, Kim SJ. Circadian preference and trait impulsivity, sensation-seeking and response inhibition in healthy young adults. *Chronobiol Int.* 2015;32(2):235–41.
17. Adan A, Natale, Caci H, G. Prat. Relationship between circadian typology and functional and dysfunctional impulsivity. *Chronobiol Int.* 2010;27(3):606–19.

18. Muro A, Gomà-I-Freixanet M, Adan A, Cladellas R. Circadian typology, age, and the alternative five-factor personality model in an adult women sample. *Chronobiol Int.* 2011;28(8):690–6.
19. Hsu CY, Gau SSF, Shang CY, Chiu YN, Lee MB. Associations between chronotypes, psychopathology, and personality among incoming college students. *Chronobiol Int.* 2012;29(4):491–501.
20. Hwang JY, Kang SG, Gwak AR, Park J, Lee YJ. The associations of morningness-eveningness with anger and impulsivity in the general population. *Chronobiol Int.* 2016;33(2):200–9.
21. Strasser ES, Haffner P, Fiebig J, Quinlivan E, Adli M, Stamm TJ. Behavioral measures and self-report of impulsivity in bipolar disorder: no association between Stroop test and Barratt Impulsiveness Scale. *Int J Bipolar Disord.* 2016;4(1):1–10.
22. Turner D, Sebastian A, Tüscher O. Impulsivity and Cluster B Personality Disorders. *Curr Psychiatry Rep.* 2017;19(3).
23. Lopez R, Dauvilliers Y, Jaussent I, Billieux J, Bayard S. A multidimensional approach of impulsivity in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Res.* 2015;227(2–3):290–5.
24. Blair RJR. The Neurobiology of Impulsive Aggression. *J child Adolesc psychopharmacology.* 2016;26(1):4–9.
25. McGowan NM, Voinescu BI, Coogan AN. Sleep quality, chronotype and social jetlag differentially associate with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adults. *Chronobiol Int.* 2016;33(10):1433–43.
26. Randler C, Vollmer C. Aggression in Young Adults — A Matter of Short Sleep and Social Jetlag? *Psychol Rep.* 2014;113(3):754–65.
27. McGowan NM, Coogan AN. Sleep and circadian rhythm function and trait impulsivity: An actigraphy study. *Psychiatry Res [Internet].* 2018;268:251–6.
28. Levandovski R, Dantas G, Fernandes LC, Caumo W, Torres I, Roenneberg T, et al. Depression Scores Associate With Chronotype and Social Jetlag in a Rural Population. *Chronobiol Int.* 2011;28(9):771–8.
29. Association AP. Manual diagnóstico DSM-5. 2014. 719 p.
30. Benedito-Silva AA, Menna-Barreto L, Marques N, Tenreiro S. A self-assessment for the determination of morningness–eveningness types in Brazil. Vol. 341B, *Chronobiology: it's role in clinical medicine, general biology, and agriculture.* 1990. 89–98 p.
31. Wittmann M, Dinich J, Merrow M, Roenneberg T. Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiol Int.* 2006;23(1–2):497–509.
32. Patton J, Standord M, Barratt E. Barratt Impulsiveness Scale.pdf. *J Clin Psychol.* 1995;51(6):768–74.

33. Malloy-Diniz LF, Mattos P, Leite WB, Abreu N, Coutinho G, Jardim De Paula J, et al. Tradução e adaptação cultural da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros Translation and cultural adaptation of Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) for administration in Brazilian adults. *J Bras Psiquiatr.* 2010;59(2):99–105.
34. Reise SP, Moore TM, Sabb Fw BAL. The Barrat Impulsiveness Scale-11: reassessment of its structure in a community sample. *Psychol assess.* 2013;25(2):631–42.
35. Lindstrøm JC, Wyller NG, Halvorsen MM, Hartberg S, Lundqvist C. Psychometric properties of a Norwegian adaption of the Barratt Impulsiveness Scale-11 in a sample of Parkinson patients, headache patients, and controls. *Brain Behav.* 2017;7(1):1–8.
36. Buss AH PM. The aggression questionnaire. *J Clin Psychol.* 1992;51(6):768–74.
37. Diamond PM, Magaletta PR. The Short-Form Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ-SF): A validation study with federal offenders. *Assessment.* 2006;13(3):227–40.
38. Hair Jr JF, Anderson RE, Tatham RL BW. *Análise Multivariada de Dados.* 2009. 688 p.
39. Taillard, Jacques; Philip, Pierre; Bioularc B. Morningness-Eveningness and the need for sleep. *J Sleep Res.* 1999;8:291–5.
40. McMahon DM, Burch JB, Wirth MD, Youngstedt SD, Hardin JW, Hurley TG, et al. Persistence of social jetlag and sleep disruption in healthy young adults. *Chronobiol Int.* 2018;35(3):312–28.
41. Roenneberg T, Allebrandt K V., Merrow M, Vetter C. Social jetlag and obesity. *Curr Biol.* 2012;22(10):939–43.
42. Wong PM, Hasler BP, Kamarck TW, Muldoon MF, Manuck SB. Social Jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015;100(12):4612–20.
43. Merikanto I, Kronholm E, Peltonen M, Laatikainen T, Lahti T, Partonen T. Relation of chronotype to sleep complaints in the general finnish population. *Chronobiol Int.* 2012;29(3):311–7.
44. De Souza CM, Hidalgo MPL. Midpoint of sleep on school days is associated with depression among adolescents. *Chronobiol Int.* 2014;31(2):199–205.
45. Antypa N, Verkuil B, Molendijk M, Schoevers R, Penninx BWJH, Van Der Does W. Associations between chronotypes and psychological vulnerability factors of depression. *Chronobiol Int.* 2017;34(8):1125–35.
46. Gradisar M, Gardner G, Dohnt H. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: A review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Med.* 2011;12(2):110–8.

47. Komada Y, Breugelmans R, Drake CL, Nakajima S, Tamura N, Tanaka H, et al. Social jetlag affects subjective daytime sleepiness in school-aged children and adolescents: A study using the Japanese version of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS-J). *Chronobiol Int.* 2016;33(10):1311–9.
48. Kamphuis J, Dijk DJ, Sreen M, Lancel M. The relation between poor sleep, impulsivity and aggression in forensic psychiatric patients. *Physiol Behav.* 2014;123:168–73.
49. Schlarb AA, Sopp R, Ambiel D, Grünwald J. Chronotype-related differences in childhood and adolescent aggression and antisocial behavior - A review of the literature. *Chronobiol Int.* 2014;31(1):1–16.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto foi observado uma interação direta forte entre dos escores do MEQ, tanto na impulsividade quanto na agressividade. Algumas limitações importantes devem ser consideradas em relação a este estudo. Detectamos um efeito mediador do sono usando SEM, mas devido à natureza transversal da pesquisa, a causalidade não pode ser inferida. Neste estudo, todas as variáveis foram autorreferidas e não foram apoiadas por actigrafia que representaria uma medida direta do ciclo sono-vigília. Finalmente, a natureza do desenho do estudo pode introduzir viés de resposta (amostra de conveniência). Futuros estudos longitudinais são necessários para estabelecer as relações causais e o mecanismo subjacente a multidimensionalidade da impulsividade e agressividade relacionadas a vespertinidade.

REFERÊNCIAS FINAIS

- ADAN, A. *et al.* Chronotype typology: a comprehensive review. **Chronobiology Int.**, Oxford, v. 29, n. 9, p. 1153–1175, 2012.
- ADAN, A. *et al.* Prat. Relationship between circadian typology and functional and dysfunctional impulsivity. **Chronobiol Int.**, v. 27, n. 3, p. 60, 2010.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** [recurso eletrônico]. Tradução: Maria Inês Corrêa e outros. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ANTYPA, N. *et al.* Associations between chronotypes and psychological vulnerability factors of depression. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 34, n. 8, p. 1125–1135, 2017.
- ANTÚNEZ, J. M.; NAVARRO, J. F.; ADAN, A. Morningness–eveningness and personality characteristics of Young healthy adults. **Pers. Individ. Dif.**, Oxford, v. 68, p. 136–142, 2014.
- ASCHOFF, J. (ed.). **Handbook of behavioral neurobiology**: v. 4. Biological rhythms. handbook of behavioral neurobiology. New York: Plenum Press, 1981.
- BAILEY, S. L.; HEITKEMPER, M. M. Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: morningness-eveningness effects. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 18, p. 249–261, 2001.
- BARON, K. G.; REID, K. J. Circadian misalignment and health. **Int. Rev. Psychiatry**, Costa Mesa, CA, v. 26, n. 2, p. 139–54, 2014.
- BASS, J.; TAKAHASHI, J. S. Circadian integration of metabolism and energetics. **Science**, New York, v. 330, n. 6009, p. 1349-1354, 2010.
- BENEDITO-SILVA, A.A. A self-assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazil. **Prog. Clin. Biol. Res.**, New York, v. 341B, p. 89-98, 1990.
- BEVILACQUA, L.; GOLDMAN, D. Genetics of impulsive behaviour. **Philos Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.**, London, v. 368, n. 1615, 2013.
- BLAIR, R. J. R. The Neurobiology of impulsive aggression. **J. Child. Adolesc. Psychopharmacol.**, New York, v. 26, n. 1, p. 4–9, 2016.
- BORBELY, A. A. A two process model of sleep regulation. **Hum. neurobiol.**, Berlin, v. 1, n. 3, p. 195–204, 1982.
- BUHR, E. D.; TAKAHASHI, J. S. Molecular components of the Mammalian circadian clock. **Handb. Exp. Pharmacol.**, Berlin, v. 217, p. 27, 2013.

- BUSS, A. H; PERRY, M. The aggression questionnaire. **J. Pers. Soc. Psychol.**, Washington, v. 3, n. 63, p. 452-459, 1992.
- CABA, M.; VALDEZ, P. **Ritmos circadianos: de la célula al ser humano.** Xalapa: Universidad Veracruzana, 2015.
- CACI, H.; ROBERT. P.; BOYER P. Novelty seekers and impulsive subjects are low in morningness. **Eur. Psychiatry.**, Paris, v. 19, n. 2, p. 79–84, 2004.
- CARVALHO, Felipe Gutiérrez. **Análises de mediação e moderação na inter-relação de bem-estar psicológico com parâmetros de sono, autoeficácia percebida e rotinas de trabalho.** 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Psiquiatria e Ciências do Comportamento) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- DENSON, T. F. *et al.* Aggression in Women: Behavior, Brain and Hormones. **Front. Behav. Neurosci.**, Lausanne, v. 12, p. 81, 2018.
- DE SOUZA, C. M.; HIDALGO, M. P. L. Midpoint of sleep on school days is associated with depression among adolescents. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 199–205, 2014.
- DIOMOND, P. M ; MAGALETTA, P. R. The Short-Form Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ-SF): a validation study with federal offenders. **Assessment.**, Odessa, v. 13, n. 3, p. 227-234, 2006.
- DUARTE, L. L. *et al.* Chronotype ontogeny related to gender. **Braz. J Med. Biol. Res.**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 316-320, 2014.
- DUFFY, J. F. *et al.* Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. **J. Invest. Med**, Thorofare , v. 47, p. 141–150, 1999.
- FISCHER, D. *et al.* Chronotype in the US: influence of age and sex. **PLoS One**, San Francisco, v. 12, n. 6, p. 1-17, 2017.
- FOSTER, R. G.; KREITZMAN, L. **Rhythms of life.** Yale: University Press, 2004.
- GAU, S. S. F. *et al.* 2007. Association between morningness eveningness and behavioral/emotional problems among adolescents. **J. Biol. Rhythms.**, New York, v. 22, n. 3, p. 268-274.
- GOUVEIA, V. *et al.* Medindo a agressão: o questionário de Buss-Perry. **Arq. Bras. Psicol.**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 3, p. 1-13, 2008.
- GRADISAR, M.; GARDNER, G.; DOHNT, H. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: A review and meta-analysis of age, region, and sleep. **Sleep Med.** Amsterdam, v. 12, n. 2, p. 110–8, 2011.

HAIR JÚNIOR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HALBERG, F. Chronobiology. **Ann. Rev. Physiol**, Palo Alto, v. 31, p. 675-725, 1969.

HARRIS, J. A. Confirmatory factor analysis of the aggression questionnaire. **Behav. Res. Ther.**, Oxford, v. 33, p. 991-993, 1995.

HAYES, A. F. **Introduction to mediation moderation, and conditional process analysis: a regressionbased approach**. New York: Guilford Press. 2013.

HERMAN, A. M.; CRITCHLEY, H. D.; DUKA, T. The role of emotions and physiological arousal in modulating impulsive behaviour. **Biol. Psychol.**, Amsterdam, v. 133, p. 30-43. 2018.

HILL, A. B. The Environment and Disease: Association or Causation? **Proc. R. Soc. Med.**, London, v. 58, n. 5, p. 295–300, 1995.

HOCHMAN, B. *et al.* Desenhos de pesquisa. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v. 20, supl. 2, p. 2-9, 2005.

HORNE, J. A.; OSTBERG O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. **Int. J. Chronobiol.**, London, n. 4, v. 2, 1976.

HWANG, J. Y. *et al.* The associations of morningness–eveningness with anger and impulsivity in the general population. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 33, n. 2, p. 200-209, 2016.

HSU, C. Y. *et al.* Associations between chronotypes, psychopathology, and personality among incoming college students. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 29, n. 4, p. 491–501, 2012.

IBGE. **Alagoas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Arapiraca**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/arapiraca/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Delmiro Gouveia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/palmeira-dos-indios/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Maceió**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/maceio/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

IBGE. **Mapa de Alagoas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/porta.php#mapa140>. Acesso em: 20 jan. 2018.

IBGE. **Palmeira dos Índios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/palmeira-dos-indios/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.

- IBGE. **Penedo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/penedo/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- IBGE. **Santana do Ipanema**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ipanema-do-santana/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- JANSEN, J. M. *et al.* Cronobiologia e seus mecanismos. In: JANSEN, J. M. *et al.* (org.). **Medicina da noite**: da cronobiologia à prática clínica [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007. p. 47-69. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/3qp89/pdf/jansen-9788575413364.pdf> . Acesso em: 21 jul. 2017.
- KAMPHUIS, J. *et al.* The relation between poor sleep, impulsivity and aggression in forensic psychiatric patients. **Physiol. Behav.**, Oxford, v. 17, 123:168-73, 2014.
- KANG, J. I. *et al.* Circadian preference and trait impulsivity, sensation-seeking and response inhibition in healthy young adults. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 32, n. 2, p. 235–41, 2015.
- KERKHOF, G. A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. **Biol. Psychol.**, Amsterdam, v. 20, n. 2, p. 83–112, 1985.
- KOMADA, Y. *et al.* Social jetlag affects subjective daytime sleepiness in school-aged children and adolescents: A study using the Japanese version of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS-J). **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 33, n. 10, p. 1311–1319, 2016.
- LEEMAN, R. F.; POTENZA, M. N. Similarities and differences between pathological gambling and substance use disorders: a focus on impulsivity and compulsivity. **Psychopharmacology** (Berl), Berlin, v. 219, n. 2, p. 469-90, 2012.
- LEVANDOVSKI, R. *et al.* Depression scores associate with chronotype and social jetlag in a rural population. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 28, n. 9, p. 771-778, 2011.
- LEVANDOVSKI, R.; SASSO, E.; HIDALGO, M. P. Chronotype: a review of the advances, limits and applicability of the main instruments used in the literature to assess human phenotype. **Trends Psychiatry Psychother.**, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 3-11, 2013.
- LEOCADIO-MIGUEL M. *et al.* Latitudinal cline of chronotype. **Sci. Rep.**, London, v. 7, n. 1, p. 5437, 2017.
- LINDSTRØM, J. C. *et al.* Psychometric properties of a Norwegian adaption of the Barratt Impulsiveness Scale-11 in a sample of Parkinson patients, headache patients, and controls. **Brain Behav.**, Hoboken, v. 7, n. 1, p. e00605, 2017.
- LOPEZ, R. *et al.* Multidimensional approach of impulsivity in adult attention deficit hyperactivity disorder. **Psychiatry Res.**, Amsterdam, v. 227, n. 2-3, p. 290-295, 2015.
- LOWREY, P. L.; TAKAHASHI, J. S. Genetics of circadian rhythms in Mammalian model organisms. **Adv. Genet.**, San Diego, v. 74, p. 175-230, 2011.

- MALLOY-DINIZ, L. F. *et al.* Translation and cultural adaptation of Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) for administration in Brazilian adults. **J. Bras. Psiquiatr.**, Rio de Janeiro , v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.
- MALLOY-DINIZ, L. F. *et al.* Translation and cultural adaptation of Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) for administration in Brazilian adults. **J. Bras. Psiquiatr.**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99–105, 2010.
- MARQUES, M. D.; GOLOMBEK, D.; MORENO, C. Adaptação remporal. *In*: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.
- MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.
- MATOS, A. P. M. Violência na televisão e desenvolvimento do comportamento agressivo: o papel da aprendizagem social. *In*: FONSECA, A. C. (ed.). **Comportamento antissocial e crime: da infância à idade adulta**. Coimbra: Almedina.
- MCGOWAN, N. M.; COOGAN, A. N. Sleep and circadian rhythm function and trait impulsivity: an actigraphy study. **Psychiatry Res.**, Amsterdam, v. 268, p. 251-256, 2018.
- MCGOWAN, N. M.; VOINESCU, B. I.; COOGAN, N. A. Sleep quality, chronotype and social jetlag differentially associate with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adults. **Chronobiol Int.**, Oxford, v. 33, n. 10, p. 1433-1443, 2016.
- MEDRONHO, R. A. *et al.* **Epidemiologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008.
- MERIKANTO, I. *et al.* Relation of chronotype to sleep complaints in the general finnish population. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 311–317, 2012.
- MOHAWK, J. A.; GREEN, C. B. TAKAHASHI, J. S. Central and peripheral circadian clocks in mammals. **Annu. Rev. Neurosci.**, Palo Alto, v. 35, p. 445-462, 2012.
- MURO, A. *et al.* Circadian typology, age, and the alternative five-factor personality model in an adult women sample. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 28, n. 8, p. 690–696, 2011.
- MURRAY, J. M. *et al.* Prevalence of Circadian Misalignment and Its Association with Depressive Symptoms in Delayed Sleep Phase Disorder. **Sleep.**, New York, v. 40, n. 1, p 1-10, 2017.
- PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRAT, E. S.; Factor structure of the Barrat Impulssiveness scale. **J. Clin. Psychol.**, Brandon , v. 51, n. 6, 1995.

- PEREIRA E SILVA, A. C. **Moduladores genéticos do ritmo circadiano em humanos: associação de polimorfismos em genes das vias aferentes do núcleo supraquiasmático (NSQ) com preferência diurna e hábitos de sono.** 2017.133 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.
- PITTENDRIGH, C. S. Circadian rhythms and the circadian organization of living systems. **Cold. Spring. Harbor. Symp. Quant. Biol.**, Woodbury, v. 25, p. 159-182, 1960.
- RAMÍREZ, P. V.; TULE, C. R.; GARCÍA GARCÍA, A. Introducción a la cronobiología. *In*: CABA, M.; VALDEZ, P.; RUIJS, R. M, A **Ritmos circadianos: de la célula al ser humano.** 1. ed. Xalapa: Universidad Veracruzana, 2015.
- RANDLER, C. Morningness-eveningness comparison in adolescents from different countries around the world. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 25, n. 6, p. 1017–1028, 2008.
- RANDLER, C.; VOLLMER, C. Aggression in young adults--a matter of short sleep and social jetlag? **Psychol. Rep.**, Louisville, v. 113, n. 3, p. 754-65, 2013.
- REISE S. P. *et al.* The Barratt Impulsiveness Scale - 11: Reassessment of its Structure in a Community Sample. **Psychol. Assess.**, Arlington, v. 25, n. 2, p. 631-42.
- RODRIGUES, M. V. **Qualidade de vida no trabalho.** 1989. 180 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.
- ROENNEBERG, T. *et al.* A marker for the end of adolescence. **Curr. Biol.**, London, n.14, v.24. R1038-9, 2004.
- ROENNEBERG, T. *et al.* Social Jetlag and Obesity. **Curr. Biol.**, London, v. 22, n. 10, p. 939-943, 2012
- ROSENWASSER, A.; TUREK, F. Neurobiology of circadian rhythm regulation. **Sleep Med. Clin.**, New York, v. 10, n. 4, p. 403-412, 2015.
- RUSSO, P. M. *et al.* Circadian preference and the big five: The role of impulsivity and sensation seeking. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 29, n. 8, p. 1121–1126, 2012.
- SCHLARB A. A. *et al.* Chronotype-related differences in childhood and adolescent aggression and antisocial behavior--a review of the literature. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 31, n.1, p.1-16, 2014.
- SELVI, Y. *et al.* 2011. Chronotype differences in suicidal behavior and impulsivity among suicide attempters. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 28, n. 2, p. 170-175.
- SIEVER, L. J. Neurobiology of aggression and violence. **Am. J. Psychiatry.**, Arlington, v. 165, n. 4, p. 429-442, 2008.

SILVA PINHEIRO, W. R. **A agressividade e a impulsividade em indivíduos com depressão: uma avaliação neuropsicológica.** 2014. 75f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Alagoas – Ufal, Maceió, 2014.

STRASSER, E. S. *et al.* Behavioral measures and self-report of impulsivity in bipolar disorder: no association between Stroop test and Barratt Impulsiveness Scale. **Int. J. Bipolar Disord.**, Heidelberg, v. 4, p. 16, 2016.

TAILLARD, J.; PHILIP, P.; BIOULARC, B. Morningness-Eveningness and the need for sleep. **J. Sleep Res.**, Oxford, v. 8, n. 4, 291–295, 1999.

TAYLOR, B. J.; HASLER, B. P. Chronotype and Mental Health: Recent Advances. **Curr. Psychiatry Rep.**, Philadelphia, v. 20, n. 8, p. 59, 2009.

TONETTI, L.; FABBRI, M.; NATALE, V. Relationship between circadian typology and big five personality domains. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 26, n. 2, p. 337–347, 2009.

TUFIK, S. *et al.* **Medicina e biologia do sono.** Barueri: Manole, 2008,

TURNER D.; SEBASTIAN A.; TÜSCHER O. Impulsivity and Cluster B personality disorders. **Curr. Psychiatry Rep.**, Philadelphia, v. 19, n. 3, p. 15, 2017.

WITTMANN, M. *et al.* Social jetlag: misalignment of biological and social time. **Chronobiol. Int.**; Oxford, v. 23, n.1-2, p. 497-509, 2006.

WONG, P. M. *et al.* Social Jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, New York, v. 100, n. 12, p. 4612–4620, 2015.

ZAVADA, A. *et al.* Comparison of the Munich Chronotype Questionnaire with the Horne-Ostberg's Morningness-Eveningness Score. **Chronobiol. Int.**, Oxford, v. 22, n. 267-278, 2005.

ANEXOS

ANEXO A - Questionário sociodemográfico utilizado na pesquisa.

Questionário Sociodemográfico

1. Identificação	
Nome: _____	
Data de nascimento: _____	Sexo: _____
Nível de escolaridade: _____	Etnia: _____
1.1 Local de nascimento	
Cidade: _____	UF: _____ País: _____
1.2 Endereço:	
Rua/Av.: _____	Nº: _____
Bairro: _____	Cidade: _____ UF: _____
País: _____	CEP: _____
Telefone: _____	E-mail: _____
2. Informações complementares	
História atual e pregressa de saúde	
2.1 Você tem ou já foi diagnosticado com alguma doença psiquiátrica/mental?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não Qual? _____
2.2 Você possui algum parente que tem ou já tenha sido diagnosticado com alguma doença psiquiátrica/mental?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não Qual? _____
2.3 Você faz uso regular de algum medicamento?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não Qual? _____
2.4 Você faz uso regular de bebidas alcoólicas?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
2.4.1 Qual a frequência?	
<input type="checkbox"/> Semanal	<input type="checkbox"/> Quinzenal <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Raramente
2.5 Você faz uso de fumo/cigarro?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
2.5.1 Qual a frequência?	
<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quinzenal <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Raramente
Escolaridade	
2.6. Você estuda?	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
2.6.1 Qual o horário?	

Matutino Vespertino Noturno Integral

2.7 Você trabalha?

Sim Não

2.7.1 Qual o horário?

Matutino Vespertino Noturno Integral

Adaptação as estações do ano

2.8 Em que estação do ano você se sente melhor?

Primavera Outono Verão Inverno

2.9 Você sente desconforto com o horário de verão?

Sim Não

ANEXO B –Mornigness-Eveningness Questionnaire (MEQ).

Questionário de Matutividade -Vespertinidade
(Horne-Ostberg, 1976)

(Validação da versão em português por Benedito-Silva *et al.*, 1990)

1. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você se levantaria?
 - 5 Entre 5:00 e 6:30hs.
 - 4 Ente 6:30 e 8:00hs.
 - 3 Entre 8:00 e 9:30hs.
 - 2 Entre as 9:30 e 11:00hs
 - 1 Entre as 11:00 e as 12:00hs.

2. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar sua noite, a que horas você se deitaria?
 - 5 20-21hs
 - 4 21-22:30hs.
 - 3 22:30-00:30hs.
 - 2 00:30-1:30hs.
 - 1 1:30-3:00hs.

3. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?
 - 4 Nada dependente
 - 3 Não muito dependente
 - 2 Razoavelmente dependente
 - 1 Muito dependente

4. Você acha fácil acordar de manhã?
 - 1 Nada fácil.
 - 2 Não muito fácil.
 - 3 Razoavelmente fácil.
 - 4 Muito fácil.

5. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?
- 1 Nada alerta.
 - 2 Não muito alerta.
 - 3 Razoavelmente alerta.
 - 4 Muito alerta.
6. Como é seu apetite durante a primeira meia hora depois de acordar?
- 1 Muito ruim.
 - 2 Não muito ruim.
 - 3 Razoavelmente bom.
 - 4 Muito bom.
7. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?
- 1 Muito cansado.
 - 2 Não muito cansado.
 - 3 Razoavelmente em forma.
 - 4 Em plena forma.
8. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir deitar?
- 4 Nunca mais tarde.
 - 3 Menos de 1 hora mais tarde.
 - 2 Entre 1 a 2 horas mais tarde.
 - 1 Mais do que 2 horas mais tarde.
9. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 7:00 às 8:00 horas da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios nesse horário?
- 4 Estaria em boa forma.
 - 3 Estaria razoavelmente em forma.
 - 2 Acharia isso difícil.
 - 1 Acharia muito difícil.

10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?
- 5 20:00-21:00hs.
 - 4 21:00-22:30hs.
 - 3 22:30-00:30hs.
 - 2 1:00-2:00hs.
 - 1 2:00-3:00hs.
11. Você quer estar no máximo de sua forma para fazer um teste que dura duas horas e que você sabe que é mentalmente cansativo. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual desses horários você escolheria para fazer o teste?
- 6 Das 8:00 às 10:00hs.
 - 4 Das 11:00 às 13:00hs.
 - 2 Das 15:00 às 17:00hs.
 - 1 Das 19:00 às 21:00hs.
12. Se você fosse deitar às 23:00 horas, em que nível de cansaço você se sentiria?
- 0 Nada cansado.
 - 2 Um pouco cansado.
 - 3 Razoavelmente cansado.
 - 5 Muito cansado.
13. Por alguma razão você foi dormir várias horas mais tarde do que é de seu costume. Se no dia seguinte você não tiver hora certa para acordar, o que aconteceria com você?
- 4 Acordaria na hora normal, sem sono
 - 3 Acordaria na hora normal, com sono.
 - 2 Acordaria na hora normal e dormiria novamente.
 - 1 Acordaria mais tarde do que o costume.
14. Se você tiver que ficar acordado das 4:00 às 6:00 horas da manhã para realizar uma tarefa e não tiver compromissos no dia seguinte, o que você faria?
- 1 Só dormiria depois de fazer a tarefa.
 - 2 Tiraria uma soneca antes da tarefa e dormiria

ANEXO C - Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ)

Questionário de Cronotipo de Munich (Roenneberg; Merrow, 2003)

Instruções: O questionário a seguir se refere ao seu comportamento de sono e vigília. Por favor, responda as seguintes questões baseado no seu comportamento nas últimas semanas. Todos os campos são obrigatórios.

1 - Quantos dias por semana são caracterizados como dias de trabalho ou estudo para você?

Instruções: Use a escala das 24 horas, por exemplo, 23:00 em vez de 11:00!!!

2 - Dias de trabalho



Vou para a cama às : horas.



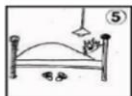
Algumas pessoas permanecem algum tempo ativas (ex: lendo) antes de decidir dormir!



Eu estou pronto(a) para ir dormir às : horas.



Eu necessito de minutos para adormecer.



Acordo às : horas.
 com o despertador
 sem o despertador



Passados minutos, levanto-me.

3 - Dias fora dos dias de trabalho



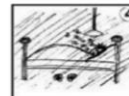
Vou para a cama às : horas.



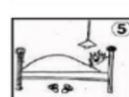
Algumas pessoas permanecem algum tempo ativas (ex: lendo) antes de decidir dormir!



Eu estou pronto(a) para ir dormir às : horas.



Necessito de minutos para adormecer.



Acordo às : horas.
 com o despertador
 sem o despertador



Passados minutos, levanto-me.

ANEXO D - Barrat Impulsiviness Scale (BIS)

Escala de Impulsividade de Barrat - BIS 11
(Patton, Stanford, Barrat, 1995)
(Traduzida e adaptada no Brasil por Malloy-Diniz, 2010)

Instruções: As pessoas divergem nas formas em que agem e pensam em diferentes situações. Esta é uma escala para avaliar algumas das maneiras que você age ou pensa. Leia cada afirmação e preencha o círculo apropriado no lado direito da página. Não gaste muito tempo em cada afirmação. Responda de forma rápida e honestamente.

Afirmações	Raramente ou nunca	De vez em quando	Com frequência	Quase sempre / Sempre
1. Eu planejo tarefas cuidadosamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Eu faço coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu tomo decisões rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eu sou despreocupado (confio na sorte, "desencanado").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Eu não presto atenção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Eu tenho pensamentos que se atropelam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu planejo viagens com bastante antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Eu tenho autocontrole.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me concentro facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu economizo (poupo) regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Eu fico me contorcendo na cadeira em peças de teatro ou palestras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Eu penso nas coisas com cuidado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Eu faço planos para me manter no emprego (eu cuido para não perder meu emprego).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Eu falo coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Eu gosto de pensar em problemas complexos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Eu troco de emprego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Eu ajo por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Eu fico entediado com facilidade quando estou resolvendo problemas mentalmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Eu ajo no “calor” do momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Eu mantenho a linha de raciocínio (“não perco o fio da meada”).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Eu troco de casa (residência).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Eu compro coisas por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Eu só consigo pensar em uma coisa de cada vez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Eu troco de interesses e passatempos (“hobby”).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Eu gasto ou compro a prestação mais do que ganho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Enquanto estou pensando em uma coisa, é comum que outras idéias me venham à cabeça ou ao mesmo tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Eu tenho mais interesse no presente do que no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Eu me sinto inquieto em palestras ou aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Eu gosto de jogos e desafios mentais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Eu me preparo para o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO E – Aggression Questionnaire

Buss-Perry Aggression Questionnaire

(Buss-Perry, 1992)

(Versão portuguesa de Cunha and Gonçalves, 2012)

INSTRUÇÕES – Por favor, leia atentamente as frases abaixo e, pensando em você mesmo (a), indique o quanto concorda com ou discorda de cada uma delas. Para isso utilize a escala de resposta a seguir.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente

01. _____ Se alguém me bater, eu bato de volta.
02. _____ Quando me provocam o suficiente, é possível que eu bata em outra pessoa.
03. _____ Alguns amigos dizem que sou cabeça quente.
04. _____ Algumas vezes gostaria de saber por que sou tão exigente com as coisas.
05. _____ Eu tenho ameaçado algumas pessoas que conheço.
06. _____ Entro em brigas um pouco mais que outras pessoas.
07. _____ Eu desconfio de pessoas estranhas que são amigáveis demais.
08. _____ Quando decepcionado, deixo minha irritação aparecer.
09. _____ Sei que “amigos” falam de mim pelas costas.
10. _____ Meus amigos dizem que sou bastante discutidor, sempre tenho algo a debater.
11. _____ Algumas vezes me sinto como uma bomba prestes a explodir.
12. _____ Fico furioso(a) facilmente, mas também me acalmo rapidamente.
13. _____ Às vezes fico nervoso(a) sem nenhuma boa razão e não consigo me controlar.
14. _____ Existem pessoas que me provocam tanto que nós acabamos brigando.
15. _____ Eu tenho ficado tão nervoso(a) e irritado(a) que quebro coisas.
16. _____ Quando as pessoas me aborrecem, é possível que eu fale o que realmente penso delas.
17. _____ Tenho dificuldade em controlar meu temperamento.
18. _____ Algumas vezes o ciúme me corrói por dentro.
19. _____ Algumas vezes eu sinto que as pessoas estão rindo de mim pelas costas.
20. _____ Constantemente me vejo discordando das pessoas.
21. _____ Se eu tiver que partir para violência para garantir os meus direitos, eu parto.
22. _____ Uma vez ou outra não consigo controlar a vontade de bater em outra pessoa.

23. _____ Às vezes sinto que a vida tem sido injusta comigo.
24. _____ Quando as pessoas são muito gentis, duvido de suas intenções.
25. _____ Outras pessoas parecem sempre se controlar para não desrespeitar as leis.
26. _____ Eu não consigo ficar calado(a) quando as pessoas discordam de mim

ANEXO F – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do projeto de pesquisa.

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO POPULACIONAL SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DE VARIAÇÕES NOS RITMOS CIRCADIANOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO COMPORTAMENTO

Pesquisador: MARIA JOSÉ DOS SANTOS

Área Temática: Genética Humana:
(Trata-se de pesquisa em genética do comportamento.);

Versão: 5

CAAE: 42990315.0.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.580.827

Apresentação do Projeto:

INTRODUÇÃO

A organização temporal adequada de processos comportamentais, fisiológicos e bioquímicos e sua sincronização com a luz ambiental do ciclo claro/escuro são características fundamentais da maioria dos organismos e crucial para a sua saúde e sobrevivência. Ritmos circadianos manifestam-se em uma variedade de processos biológicos em um período de 24 horas. Nos mamíferos, o oscilador central que coordena esta resposta adaptativa aos estímulos temporais reside nos Núcleos Supraquiasmáticos do hipotálamo anterior. O mecanismo básico do sistema circadiano envolve uma alça de retroalimentação, na qual produtos de genes específicos, Period (1 e 2), Cryptochrome (1 e 2), Clock e Bmal, regulam suas próprias expressões. Polimorfismos em genes circadianos têm sido associados com preferência diurna e outros transtornos psiquiátricos como depressão e ansiedade. O polimorfismo T3111C (rs 1801260), localizado na região 3'UTR do gene Clock, por exemplo, foi o primeiro a demonstrar associação entre um gene circadiano e preferência diurna em humanos, estando o alelo 3111C associado com vespertinidade. Estudos envolvendo esse mesmo polimorfismo foram realizados em pacientes com transtorno bipolar, os quais apresentaram um aumento da frequência do homocigoto C em pacientes que apresentam esse transtorno por mais de cinco anos. Esse polimorfismo também foi associado com Transtorno

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.750-521
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3315-5878 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 1.580.827

Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) 3. Questionário Barrat Impulsiviness Scale (BIS-11).

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

4.2. Solicita-se atualização do cronograma da pesquisa no referido documento.

RESPOSTA: Atualização da data do início do estudo no TCLE e no cronograma do projeto de pesquisa. Foi alterado no projeto de pesquisa anexado e está destacado. • Alteração no cronograma do projeto - Cronograma Trimestral (de acordo com o início previsto no calendário/FAPEAL).

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

5. Quanto ao documento intitulado "4_TCLE_BIORREPOSITORIO.docx" (postado em 16/02/2016):

i. Cabe ressaltar que autorização para coleta, depósito, armazenamento e utilização do material biológico humano em biorrepositório atrelado ao projeto de pesquisa em tela deve estar incluída no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução CNS 441/11, itens 2.II e 6 e Portaria MS 2.201/11, Capítulo II, Artigos 5º e Capítulo III, Artigo 8). Assim sendo, solicita-se que o conteúdo do documento "4_TCLE_BIORREPOSITORIO.docx" seja incluído no mesmo TCLE da pesquisa.

ii. Ainda, o documento informa "O (A) Sr.(a) será comunicado para conceder ou não autorização para uso do meu material biológico em projetos futuros.

() NECESSITO DE UM NOVO CONSENTIMENTO A CADA PESQUISA FUTURA.

() DISPENSO UM NOVO CONSENTIMENTO A CADA PESQUISA FUTURA."

Uma vez que o presente estudo propõe o armazenamento das amostras em biorrepositório e não em biobanco, o trecho transcrito não se aplica, pois a opção do participante ser contactado ou não em estudos futuros restringe-se unicamente a biobancos credenciados pelo Sistema CEP/CONEP. Assim sendo, solicita-se a remoção do referido trecho.

RESPOSTA: A solicitação de junção dos TCLE do questionário e do TCLE do biorrepositório foi realizada originando um único TCLE da pesquisa com as modificações em destaque (ANEXO C).

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Considerações Finais a critério da CONEP:

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: Protocolo aprovado.

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.750-521
 UF: DF Município: BRASILIA
 Telefone: (61)3315-5878 E-mail: conep@saude.gov.br

ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os questionários

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 466/12- IV, do Conselho Nacional de Saúde) .

O Sr. (a),, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**Estudo populacional sobre a contribuição de variações nos ritmos circadianos para o desenvolvimento do comportamento impulsivo**”, recebi do Sr. Prof. Dr. Tiago Gomes de Andrade e da aluna de doutorado Maria José dos Santos Barbosa Oliveira, da Universidade Federal de Alagoas – Ufal, responsáveis por sua execução, as seguintes informações que se fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a investigar padrões genéticos (herança) de indivíduos da população geral relacionados a traços (características) de impulsividade e fenótipos circadianos (matutino, vespertino e intermediário).
- Que a importância deste estudo é a de melhor entender esses aspectos e gerar conhecimento para poder tratar de indivíduos que sofram com doenças relacionadas às alterações do humor e dos ritmos biológicos.
- Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: fazer um levantamento na população dos fenótipos circadianos e comportamentais e correlacioná-los com alterações genéticas identificadas nos indivíduos.
- Que esse estudo começará em 05/2016 e terminará em 12/2018.
- Que o estudo será feito da seguinte maneira: **os senhores ou senhoras** que concordarem participar da pesquisa irão preencher questionários simples de autoavaliação sobre aspectos do comportamento como impulsividade e cronotipo (padrão de ritmo biológico matutino ou vespertino). Após responderem aos questionários, os mesmos serão convidados para coleta de material biológico (células da mucosa bucal). A coleta de mucosa bucal será feita com material descartável adequado, de maneira indolor (sem causar dor). Estas amostras serão submetidas à análise em laboratório para estudos genéticos.
- Sua participação é voluntária e se dará por meio do: preenchimento dos questionários e da doação de material biológico (células da mucosa bucal). Com isto, encerra-se a sua participação neste estudo.
- Os incômodos de sua participação são os seguintes: constrangimento/timidez ao ser convidado, cansaço/irritação ao responder todos os questionários e o desconforto do swab durante a coleta das células bucais.
- Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa a sua saúde física e mental são: cansaço/exaustão e irritação em responder todos os questionários.
- Os benefícios de sua participação e que se deve esperar, mesmo que não diretamente são: encaminhamento a profissional qualificado, caso haja algum indício de impulsividade, caso seja de seu interesse.
- A sua participação será acompanhada do seguinte modo: serei acompanhado pela pesquisadora responsável durante o preenchimento dos questionários e da coleta de material biológico.
- O (A) Sr.(a), sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

- As informações conseguidas através do(a) Sr.(a) não permitirão a identificação de sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto, sendo minha identidade preservada e mantida sua confidencialidade.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a)
legal

voluntári(o,a) ou responsável legal

Rubrica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável

- O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa para participar desta pesquisa, pois os dados serão coletados nos centros universitários onde os indivíduos estudam e nos horários que estarão regularmente matriculados, dessa forma os participantes não terão despesas relativas a transporte e alimentação para participar dessa pesquisa.
- Se caso ocorra algum dano à saúde física ou psicológica do(a) Sr.(a), o (a) mesmo (a) será encaminhado (a) pelo psicólogo Raner Miguel Ferreira Póvoa, colaborador do projeto de pesquisa, para atendimento no Centro de Atenção Psicossocial Nise da Silveira - CAPS, localizado no município de Arapiraca (casos graves) ou atendimento no Centro de Referência e Assistência em Saúde de Arapiraca – CRIA (casos leves), localizado no mesmo município, para cuidados de saúde mental e cuidados físicos.
- O (A) Sr. (a) declara estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador responsável e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas.
- Que qualquer dúvida sobre o projeto o (a) Sr. (a), poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas que é o órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados. Sua missão é salvaguardar os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.
- Finalmente, o (a) Sr.(a) tendo compreendido perfeitamente tudo o que foi informado sobre a sua participação no mencionado estudo e estando consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a sua participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):
Bloco: /Nº: /Complemento:
Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:
Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Domicílio: (rua, praça, conjunto):
Bloco: /Nº: /Complemento:
Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:
Ponto de referência:

Endereço d(os,as) responsável(is) pela pesquisa:

Instituição: Universidade Federal de Alagoas – Ufal Campus Arapiraca

Endereço: Rodovia AL 115, km 6.5

CEP: 57300-970. Arapiraca-AL

Telefone p/contato: (82) 99613-0001

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas dirija-se ao **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas** – Prédio da Reitoria, 1º Andar, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. **E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com**. Atendimento: 8h às 12:00h, segunda-feira à quinta-feira. Telefone: **(82) 3214 - 1041**

Arapiraca-AL, _____ de _____ de _____

(Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal (**Rubricar as demais folhas**))

Rubrica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal

<p><i>Maria José dos Santos Barbosa Oliveira</i> Nome e Assinatura do responsável pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>	<p><i>José Borges de Almeida</i> Nome e Assinatura do responsável pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>
<p><i>[Assinatura]</i> Nome e Assinatura do responsável pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>	<p><i>Jorge Américo P. de M. Gomes</i> Nome e Assinatura do responsável pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>