

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIANA VIANA MENDES

*TICK-TOCK: A PRESSÃO DO TEMPO SOCIAL SOBRE AS DIFERENÇAS
INDIVIDUAIS*

CURITIBA
2018

JULIANA VIANA MENDES

TICK-TOCK: A PRESSÃO DO TEMPO SOCIAL SOBRE AS DIFERENÇAS
INDIVIDUAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Biomedicina, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de bacharela em Biomedicina.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Mazzilli Louzada

CURITIBA
2018

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo apoio (financeiro e emocional) durante os cinco anos em que estive longe da minha cidade natal.

Ao professor Fernando Mazzilli Louzada, por todo o ensinamento (profissional e pessoal) ao longo dos dois anos em que convivemos. Agradeço também pela confiança, amizade, pelas inúmeras oportunidades, pelos momentos de reflexão e pelos livros apresentados, que foram fundamentais para meu crescimento pessoal.

Aos meus professores do Ensino Fundamental e Médio (Cinthia, Fabiana, Fabiane, Germano, João, Jorge e Ricardo) por me ensinarem muito mais do que os conteúdos da grade curricular. Obrigada por, tão cedo, me mostrarem a importância do senso crítico perante o mundo. Agradeço também pelas músicas, pelos filmes e livros compartilhados, os quais, hoje, fazem de mim quem sou.

À Thais Schaedler, por me permitir participar de seu projeto de doutorado. Além disso, agradeço os conselhos e as experiências vividas (engraçadas ou não), que fizeram parte de nossa convivência.

Aos meus colegas do Laboratório de Cronobiologia Humana, por todo o conhecimento e experiências cotidianas compartilhados.

Aos meus amigos espalhados pelo Brasil, por me acompanharem, seja à distância ou de maneira próxima, durante a enxurrada de acontecimentos nos quais se resumiram a graduação.

Ao Daniel, um curitibano extremamente solícito que me proporcionou a oportunidade de estudar na UFPR. Daniel, sem a sua ajuda para chegar ao local de matrícula, toda a jornada aqui descrita não teria se concretizado.

A contínua ampliação das sociedades humanas no interior do universo “físico”, alheio ao homem, contribuiu para estimular um modo de falar que sugere que “sociedade” e “natureza” ocupariam compartimentos separados, impressão esta que foi reforçada pelo desenvolvimento divergente das ciências naturais e das ciências sociais. Todavia, o problema do tempo coloca-se em termos tais que não podemos esperar resolvê-lo, se explorarmos suas dimensões física e social independente uma da outra.

Norbert Elias em *Sobre o Tempo*, 1998, p. 38.

RESUMO

As diferenças individuais, como as preferências circadianas, estão presentes na história da humanidade como resultado de processos evolutivos. Normalmente, as pessoas têm preferências para a realização de suas atividades em uma determinada hora do dia, o que caracteriza seu cronotipo. Deste modo, o ciclo vigília/sono é uma forma de observar tais preferências. Atualmente, as preferências individuais causam equívocos, favorecendo os indivíduos matutinos sobre os vespertinos, conforme determinado pela forma como a sociedade pós-industrial é organizada. O objetivo do presente trabalho é reconhecer como a imposição de horários sociais modulam a expressão das diferenças individuais no ciclo vigília/sono. Nossa hipótese é que em contextos de maior flexibilidade (finais de semana e férias, por exemplo), as medidas de dispersão dos parâmetros de sono aumentariam, refletindo a expressão das diferenças individuais. Para tanto, as amostras foram selecionadas a partir do banco de dados do Laboratório de Cronobiologia Humana (Universidade Federal do Paraná). Em um primeiro momento, 210 voluntários, divididos em quatro cronotipos, tiveram o horário de dormir e despertar, a meia-fase do sono e a duração de sono monitorados por actimetria de punho por sete dias consecutivos. Os dados foram analisados via Teste *t* de *Student* (amostras pareadas; final de semana vs. dias úteis) e via teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon*. Apenas o cronotipo intermediário apresentou diferença significativa entre final de semana e dias úteis quanto ao horário de dormir ($p < 0,001$). Por outro lado, no que diz respeito ao horário de acordar, a diferença entre final de semana e dias úteis foi estatisticamente significativa em todos os cronotipos (matutinos: $p < 0,001$; vespertinos: $p < 0,001$; intermediários: $p < 0,001$; bimodais: $p = 0,005$). O segundo conjunto de dados ($n = 32$) deu origem à publicação de KORCZAK *et al.* (2008) e foi reanalisado com o intuito de parear o contexto férias vs. período letivo em indivíduos de diferentes cronotipos. Os testes utilizados nessa etapa foram os mesmos que o do primeiro conjunto de dados. O aumento do coeficiente de variação em um contexto de liberdade temporal só ocorreu no cronotipo matutino (todas as variáveis), mas nos vespertinos (período letivo: $CV = 0,038$ e férias: $CV = 0,050$) e bimodais (período letivo: $CV = 0,030$ e férias: $CV = 0,034$), esse tipo de variação só ocorreu na variável horário de dormir. Nossos resultados indicam que, (a) mesmo um contexto de maior liberdade temporal, como as férias, pode atuar como uma imposição social e (b) apesar da organização temporal de sociedades pós-industriais influenciarem nosso comportamento, nossas análises não nos permitem concluir se esse tipo de organização temporal é suficiente e determinante para a sincronização circadiana, como é o ciclo claro/escuro ambiental.

Palavras-chave: cronotipo, diferenças individuais; tempo biológico; tempo social.

ABSTRACT

Individual differences, such as circadian preferences, are present in the history of humanity as a result of evolutionary processes. Normally, people have preferences for performing their activities on a certain time of the day, which characterize their chronotype. Therefore, the sleep/wake cycle is one way to observe such kind of preference. Nowadays, these preferences entail misconceptions, favoring the morning-types over the evening-types as determined by the way that post-industrialized society is organized. The aim of this study is to recognize how the imposition of social schedules change the individual differences through sleep/wake cycle. We hypothesized that flexible situations, such as weekends and free-days allow the increase of dispersion measures around the mean, which could be the expression of individual differences. The samples were obtained from the Human Chronobiology Laboratory's (Federal University of Paraná) database. In the first moment 210 volunteers, divided in four chronotypes, had their sleep onset, sleep offset, mid-point sleep and sleep duration monitored by wrist actigraphy for seven consecutive days. The data were analyzed through Student's t-test (paired samples; weekend vs. school-days) and Wilcoxon signed-rank test. Intermediate chronotype showed significant difference between weekend and school-days related to bedtime ($p < 0.001$). On the other hand, the difference between weekend and school-days was statistically significant in all chronotypes (morning-type: $p < 0.001$, evening-type: $p < 0.001$, intermediate-type: $p < 0.001$, bimodal-type: $p = 0.005$). The second data set ($n = 32$) belongs to KORCZAK *et al.* (2008) publication and was reanalyzed to pair the context vacation time vs. school-days of individuals from different chronotypes. The statistical tests used were the same as the first data set. The increase in the coefficient of variation on a flexible context (vacation time) occurred only in morning-types (all variables), but in evening-types (school-time: $CV = 0.038$ and vacation time: $CV = 0.050$ and bimodal-types (school-time: $CV = 0.030$ and vacation time: $CV = 0.034$) this kind of variation only happened in bedtime variable. Our results indicate that (a) even a greater temporal freedom context (e.g. vacation time) can be a kind of social imposition and (b) despite the temporal organization of post-industrial societies influence our behavior, our analyzes do not allow us to conclude whether this type of temporal organization is enough and decisive for circadian synchronization, such as the light/dark environmental cycle.

Keywords: chronotype; individual differences; biological time; social time.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	8
1.2 HIPÓTESE	9
1.3 OBJETIVOS	9
1.3.1 Objetivo geral	9
1.3.2 Objetivo específico	10
1.4 JUSTIFICATIVA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 O TEMPO BIOLÓGICO.....	11
2.1.1 Histórico	11
2.1.2 Sincronização circadiana dos ritmos endógenos a um ritmo exógeno	12
2.1.3 Cronotipo e <i>jetlag</i> social	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 SELEÇÃO DO CONJUNTO DE DADOS.....	17
3.1.1 Parte I.....	17
3.1.2 Parte II.....	17
3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
4 RESULTADOS	19
4.1 PARTE I	19
4.2.1 Dias úteis vs. final de semana.....	19
4.2 PARTE II	26
4.2.1 Aula vs. Férias.....	26
5 DISCUSSÃO	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Por definição, a Cronobiologia “é o estudo das características temporais dos fenômenos biológicos, levando a uma descrição objetiva da estrutura biológica do tempo” (HALBERG, 1969). Segundo o dicionário Houaiss (2009), uma das definições de *ritmo* é dada como “movimento regular e periódico no curso de qualquer processo”. Nesse sentido, um ritmo biológico é um evento que se repete regularmente, em períodos com diferentes durações, como resultado dos movimentos rotacional e translacional da Terra. Os ritmos circadianos (*circa*, próximo; *dies*, dia), por exemplo, ocorrem com uma periodicidade aproximada de 24 horas (HALBERG, 1959 *apud*¹ ROTENBERG *et al.*, 2003, p.35), sendo o ciclo vigília-sono (CVS) um dos eventos mais facilmente distinguíveis.

Ao descrever a estrutura biológica do tempo (HALBERG, 1969), inevitavelmente, a Cronobiologia necessita compreender como, do ponto de vista temporal, os organismos interagem com a natureza. Neste caso, “natureza” refere-se tanto aos fenômenos físicos, químicos e biológicos, quanto ao arcabouço para o desenvolvimento da história humana. Logo, é válido afirmar que a Cronobiologia provoca reflexões sobre a organização temporal da sociedade (ROTENBERG *et al.*, 2003, p. 52).

Apesar dos conceitos “natureza” e “sociedade” serem abordados como se os dois termos fossem dicotômicos (VARGAS, 2003), “a ideia de natureza contém, embora muitas vezes de modo despercebido, uma quantidade extraordinária da história humana” (WILLIAMS, 2001, p.89). Se natureza e sociedade são indissociáveis, a multi e interdisciplinaridade da Cronobiologia permitem a utilização de recortes históricos como alicerce para este trabalho, ressaltando quando o “confronto” necessidade biológica vs. organização social se tornou mais evidente.

O século XIX foi, provavelmente, um dos períodos históricos que mais causou impacto nos fenômenos biológicos. Após a Revolução Industrial ter tido seu ápice, os resultados foram: industrialização massiva (em substituição da manufatura),

¹ HALBERG, F. 1959. “Physiologic 24-hour periodicity; general and procedural considerations with reference to the adrenal cycle”. *Internationale Zeitschrift für Vitaminforschung. Beiheft.*, 10:225-296.

expansão do capitalismo como modelo econômico, desenvolvimento da ciência e tecnologia e o advento da lâmpada elétrica incandescente. Todos esses acontecimentos, guardadas as proporções, contribuíram para a ampliação dos nichos temporais, que, por fim, ampliaram a expressão de diferenças individuais. Contudo, ao mesmo tempo em que houve o aumento na variabilidade individual, a organização de sociedades pós-industriais resultou em padrões para a realização de atividades. O estabelecimento de um “horário comercial” de trabalho, a inflexibilidade na grade horária escolar e a exaltação da matutividade por meio de ditos populares (“Deus ajuda quem cedo madruga”) são exemplos de como as diferenças individuais podem ser mascaradas socialmente.

Os resquícios de dois séculos ainda persistem: os estudos conduzidos por Gregor Mendel, Charles Darwin e, mais tarde, por Motoo Kimura na década de 1960, foram fundamentais para a consolidação da genética, comprovando que a diversidade é o cerne da sobrevivência. Entretanto, atualmente, o aumento da variabilidade individual dilatou-se tanto, que extrapolou os próprios limites?

1.2 HIPÓTESE

O presente trabalho tem como *background* o fato de que o afrouxamento dos horários em sociedades pós-industriais permitiria a expressão do CVS sem tantos mascaramentos. Espera-se que em contextos de flexibilização da rotina social as medidas de dispersão aumentem, refletindo a variabilidade individual em uma determinada amostra. Logo, um baixo valor na medida de dispersão (comparando rotina de trabalho vs. férias, por exemplo) expressaria como diferentes indivíduos são arrastados a uma mesma pressão do ambiente: a imposição de uma rotina social.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Reconhecer como a imposição de horários sociais, em contextos de dias úteis vs. final de semana e período letivo vs. férias, modulam a expressão das diferenças individuais no CVS.

1.3.2 Objetivo específico

— Analisar parte do banco de dados do Laboratório de Cronobiologia Humana (UFPR), identificar situações contrastantes (férias vs. aula, dias de semana vs. final de semana) e comparar suas medidas de dispersão.

1.4 JUSTIFICATIVA

O advento da lâmpada elétrica incandescente e o modo de produção capitalista forneceram um novo nicho temporal, o qual depende de estímulos sociais para uma organização temporal globalizada. Os despertadores e a coabitação são exemplos de sincronizadores sociais sob o papel óbvio da exposição à luz solar **(MISTLBEGER & SKENE, 2004)**. Apesar de luz e temperatura serem os principais parâmetros ambientais aos quais os seres humanos se adaptaram **(ASCHOFF, 1960)**, também é relevante considerar o papel comportamental por trás da sincronização fótica **(MISTLBERGER & SKENE, 2004)** em um novo nicho temporal.

Em centros urbanos (principalmente), a iluminação artificial diminuiu o contraste entre o dia e a noite **(PEDRAZZOLI, 2015)**, de forma que muitas tarefas ainda podem ser executadas durante parte da fase escura do ciclo claro/escuro ambiental. Todavia, ao adentrarmos a noite objetiva, a preferência inata para a expressão da ritmicidade biológica e do comportamento **(HORNE & ÖSTBERG, 1976; ROENNEBERG *et al.*, 2003)** não é respeitada. O choque entre a necessidade biológica e a imposição social favorece a última, resultando na privação de sono, no impedimento da manifestação da individualidade e, em alguns casos, na ruptura da ritmicidade circadiana.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O TEMPO BIOLÓGICO

2.1.1 Histórico

A Cronobiologia (do grego, *chrónos*, significando tempo e *biologia*, que remete ao estudo da vida) é o estudo da organização temporal na matéria viva. Os ritmos biológicos são o cerne dessa disciplina científica. Como ritmo biológico entende-se a variação periódica de algum fenômeno vital, a partir de um sistema temporizador endógeno (ARAUJO & MARQUES, 2002; MARQUES & MENNA-BARRETO, 2003, p. 32).

Em 1729, o conceito de “relógio interno” começou a ganhar significado nos vegetais, após o estudo de Jean Jacques De Mairan. Em seu experimento, o astrônomo francês manteve a espécie *Mimosa pudica* em escuro constante, demonstrando que a abertura das folhas ocorria periodicamente, independente de um ciclo claro/escuro ambiental (Figura 1). Segundo um comunicado de Du Fay à Academia Real de Ciências de Paris, “a sensitiva sente o sol mesmo sem vê-lo” (1729 apud² SCHILDKNECHT, 1983; MARQUES & MENNA-BARRETO, 2003, p. 33).

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO DO EXPERIMENTO DE JACQUES DE MAIRAN



Figura 1. Ao ser exposta à luz solar (esquerda superior), as folhas da planta se abriam; durante a noite, as folhas se fechavam (direita superior). No entanto, quando o vegetal foi exposto ao escuro constante, a abertura das folhas continuou ocorrendo durante o dia (esquerda inferior) e, o fechamento, durante a noite (direita inferior).
 FONTE: PELAYO & DEMENT, 2017.

² Observation botanique. *Histoire de L'Academie Royale des Sciences Paris*, 1729, p.35.

A principal vantagem oferecida por um sistema temporizador endógeno é a antecipação de respostas fisiológicas frente alterações ambientais. Provavelmente, a pressão seletiva resultou na evolução convergente, uma vez que diferentes formas de vida terrestre possuem osciladores, os quais compartilham o mesmo princípio de alças de *feedback* transcricionais (**Figura 2**) (para revisão veja **TAKAHASHI, 2017**).

FIGURA 2 – CIRCUITARIA TRANSCRICIONAL CIRCADIANA

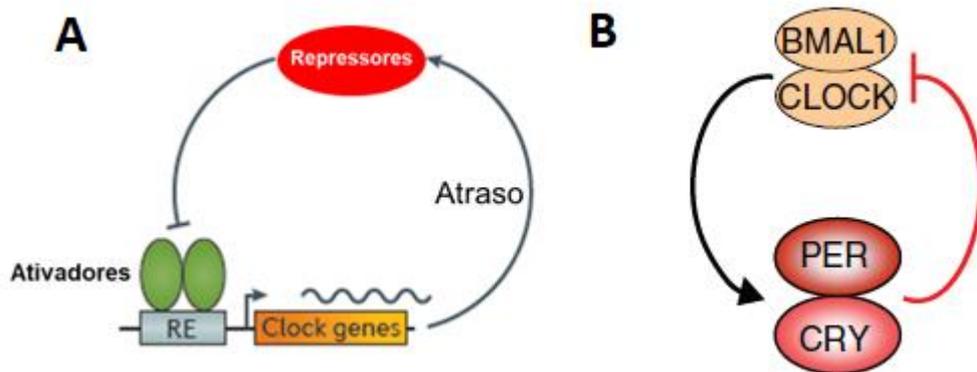


Figura 2. (A) A ligação de elementos ativadores a uma pequena sequência de DNA no promotor (RE – *response element*) leva à transcrição e tradução dos genes relógio (*clock genes*). As modificações pós-traducionais provocam um atraso, fazendo com que a alça de *feedback* negativo leve, aproximadamente, 24 horas para reprimir os elementos ativadores. (B) Em mamíferos, os genes *CLOCK* e *BMAL1* codificam ativadores, enquanto *PER1*, *PER2*, *CRY1* e *CRY2*, os elementos repressores.

FONTES: Adaptado de **TAKAHASHI, 2017** e **LIU et al., 2007**.

2.1.2 Sincronização circadiana dos ritmos endógenos a um ritmo exógeno

Os ritmos biológicos podem ser classificados em circa-ritmos, conforme proposto por Franz Halberg. (**HALBERG, 1959 apud³ DAVID MARQUES et al., 2003, p. 59**). Sob condições constantes, a frequência dos temporizadores endógenos é desviada, para aproximadamente, 24 horas (**ASCHOFF, 1965**), isto é, para a duração do ciclo claro/escuro ambiental. No entanto, os osciladores biológicos de jovens adultos têm um período entre 23,9 e 24,9h (**SMITH et al., 2009**).

³ HALBERG, F.; HALBERG, E.; BARNUM, C. P. & BITTNER, J. J. 1959. "Physiologic 24-hour periodicity in human being and mice, the lighting regimen and daily routine". In: *Photoperiodism and Related Phenomena in Plants and Animals*. American Association for the Advancement of Science, New York, pp. 803-878.

Muitos ritmos biológicos, como o CVS, tendem a sincronizar-se com o dia solar (sincronizador fótico ou *zeitgeber*⁴ fótico), além de *zeitgebers* não-fóticos, como atividade física, horários sociais e refeições. No primeiro caso, a informação do estímulo luminoso chega ao núcleo supraquiasmático (NSQ), o oscilador mestre, que irá sincronizar os osciladores periféricos. Deste modo, o *output* dos órgãos periféricos culmina na expressão comportamental (**Figura 3**).

FIGURA 3 – ESQUEMA SIMPLIFICADO DO ARRASTAMENTO (SINCRONIZAÇÃO) DE RITMOS CIRCADIANOS ENDÓGENOS A UM RITMO EXÓGENO

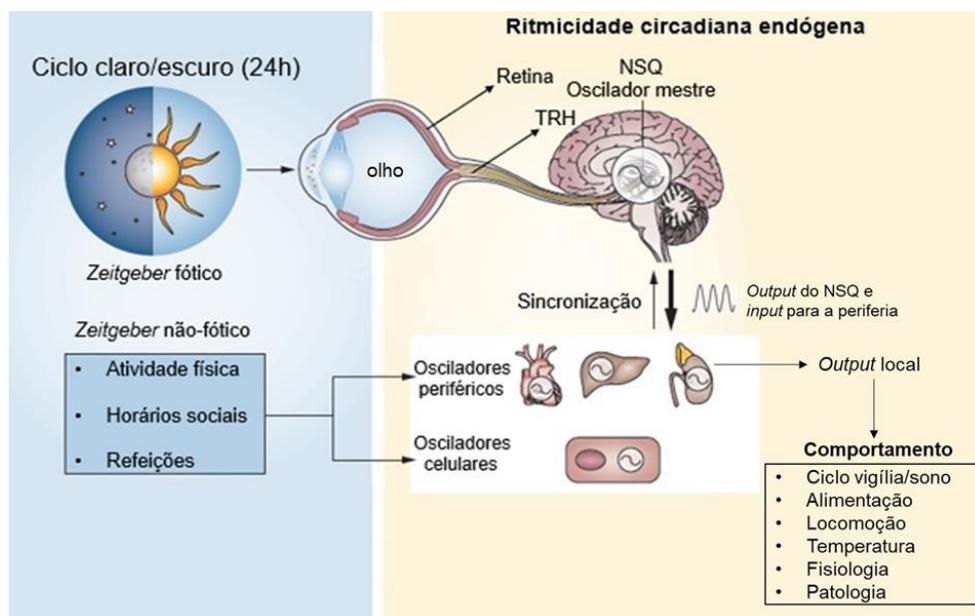


Figura 3. A luz solar é capaz de, via trato retino-hipotalâmico (TRH), ativar neurônios do NSQ. Desta maneira, o *output* do NSQ sincroniza os osciladores periféricos, que, por sua vez, fornecem um *output* local refletido no comportamento. Por outro lado, os *zeitgebers* não-fóticos também exercem influência no arrastamento dos ritmos endógenos.

FONTES: Adaptado de BUTTGEREIT *et al.*, 2015 e LIU, *et al.*, 2007.

2.1.3 Cronotipo e *jetlag* social

O *Homo sapiens sapiens* é uma espécie diurna, ou seja, realiza suas atividades pessoais e sociais durante o dia e dorme à noite. Considerando que um dia solar tem 24 horas, podemos dividi-lo em um ciclo de duas fases: 1) a fase clara, correspondendo ao período no qual tem-se iluminação solar; 2) a fase escura, na qual tem-se ausência de tal iluminação. Diante desse contexto, o ser humano tem uma

⁴ *Zeitgeber* é um neologismo alemão que significa “doador de tempo”.

janela, relativamente ampla, em cada fase do ciclo claro/escuro, refletindo em uma preferência para a realização de atividades cotidianas e para o período de sono. Tal preferência circadiana é chamada de cronotipo, que pode ser matutino, intermediário, vespertino (**KLEITMAN, 1939 *apud*⁵ HORNE & ÖSTBERG, 1976**) e, mais recentemente, bimodal (**MARTYNHAK *et al.*, 2010**).

Um dos questionários mais utilizados para a classificação de cronotipo é o MEQ (do inglês, *Morningness-Eveningness Questionnaire*) (**HORNE & ÖSTBERG, 1976**), no qual 19 perguntas possuem pontuação de 1 a 4 cada uma. Os indivíduos que marcam uma pontuação total com valores altos são considerados matutinos. Por outro lado, os indivíduos que obtêm uma baixa pontuação total são vespertinos. Subtende-se que os indivíduos de cronotipo intermediário têm uma pontuação total intermediária (em relação aos matutinos e vespertinos).

Entretanto, há um grupo de indivíduos, os bimodais, que obtêm pontuação intermediária, mas respondem o questionário ora como matutinos (respostas de *score* alto), ora como vespertinos (respostas de *score* baixo). Logo, apesar da pontuação total ser apontada como intermediária, é provável que os bimodais possuam um padrão de atividade e repouso distinto (**MARTYNHAK *et al.* 2010**). Para verificar o Índice de Bimodalidade, Martynhak e colaboradores (**2010**) propuseram uma equação quadrática, na qual A1 corresponde às respostas de hábitos noturnos (pontuação mais baixa), A4 às respostas de hábitos diurnos (*score* alto) e, finalmente, A2 e A3 correspondendo às respostas referentes aos horários:

$$\text{Índice de Bimodalidade} = (\Sigma A_1 \times \Sigma A_4)^2 - (\Sigma A_2 \times \Sigma A_3)^2$$

Nos últimos anos, Roenneberg *et al.* (**2003**) propuseram o MCTQ (do inglês, *Munich Chronotype Questionnaire*) para determinação do cronotipo. Todavia, o cronotipo derivado do MCTQ é uma variável contínua, e não categórica (**ROENNEBERG *et al.*, 2015**) como no MEQ, e pode ser obtido por avaliações quantitativas e qualitativas.

Na avaliação quantitativa, diferentemente do MEQ, a análise tem como referencial a meia-fase do sono⁶ em um dia de 24 horas, tanto dos dias de trabalho,

⁵ KLEITMAN, N. (1939). **Sleep and wakefulness**. Chicago: University Press.

⁶ Ponto médio compreendido entre o início do sono e o despertar.

quanto dos dias livres. A partir de uma análise preliminar de 500 questionários distribuídos para as mais variadas pessoas (exceto os trabalhadores em turno), Roenneberg e colaboradores perceberam que a meia-fase do sono dessa população segue uma curva gaussiana. Esse padrão foi encontrado tanto para os dias de trabalho (**Figura 4-A**) quanto para os dias livres (**Figura 4-B**). (**ROENNEBERG et al., 2003**).

Uma das informações mais evidentes da Figura 4 consiste na dicotomia dos horários sociais com o tempo biológico. A demanda da sociedade pós-industrial exclui as preferências individuais, ou seja, nos dias de trabalho, diferentes cronotipos têm a meia-fase do sono padronizada (**Figura 4-A**). Por outro lado, nos dias livres, o débito de sono acumulado ao longo da semana de trabalho é compensado (**Figura 4-B**). Além disso, a duração de sono também foi afetada, apresentando-se maior nos dias livres, com caráter compensatório (**Figura 4-C**).

FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO DA MEIA-FASE DO SONO (DIAS DE TRABALHO E DIAS LIVRES) E DA DURAÇÃO DE SONO

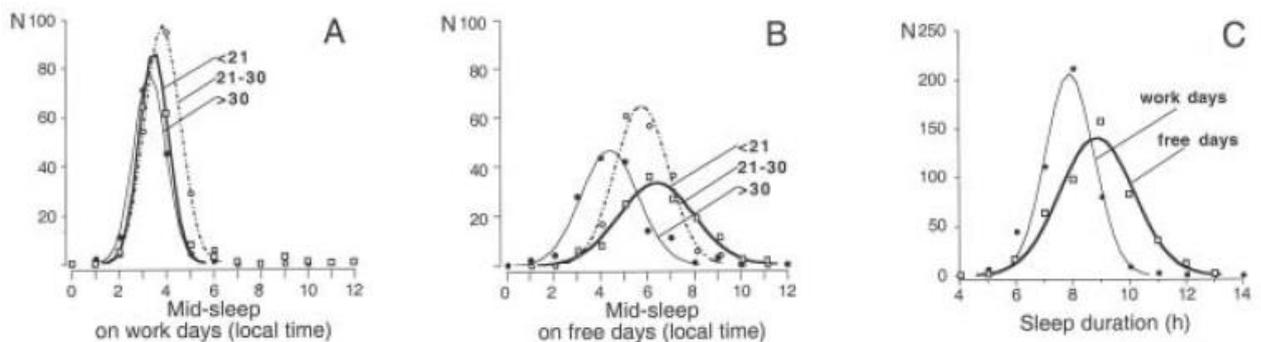


Figura 4. A figura retrata as distribuições da meia-fase do sono, bem como a duração de sono na população estudada. Em A e B, tem-se a distribuição da meia-fase do sono nos dias de trabalho e nos dias livres, respectivamente, nas mais variadas idades. Em C, a duração de sono também se mostra afetada pelo tempo social, tendo maiores valores nos dias livres (todas as idades).

FONTE: Adaptado de **ROENNEBERG et al., 2003**.

O visível desalinhamento entre o tempo social e o tempo biológico foi chamado de *jetlag* social (**WITTMANN et al., 2006**). A expressão faz referir-se à disritmia circadiana observada em indivíduos que realizam viagens transmeridionais, em especial aquelas de sentido leste-oeste. No entanto, o *jetlag* social trata-se de uma situação crônica, uma vez que o problema está enraizado na organização das sociedades pós-industriais. Em contrapartida, o *jetlag* propriamente dito diz respeito a um contexto agudo, que é extinto quando a pessoa tem seu sistema temporizador

interno arrastado ao ciclo claro/escuro do destino em questão (**ROENNEBERG et al., 2015**).

Conforme discutido anteriormente, no MCTQ, o cronotipo é discutido em termos de meia-fase do sono, que, por sua vez, é dado em horas (horário local), com valores entre 0 e 12 horas; os menores valores correspondem aos indivíduos matutinos e, os maiores, aos vespertinos. A partir desse raciocínio, é evidente que os vespertinos são os mais afetados pelo *jetlag* social: eles precisam acordar no meio de sua noite fisiológica para a realização das demandas sociais (estudos e trabalho), que se iniciam entre 7 e 9 horas da manhã (**ROENNEBERG et al., 2015**). Por outro lado, os indivíduos matutinos também podem apresentar *jetlag* social, pois, nos dias livres, o período de vigília é prolongado; na manhã seguinte, devido ao seu sistema temporizador interno, o indivíduo matutino acorda em seu horário habitual, tendo um déficit na duração da noite de sono (**WITTMANN et al., 2006**).

Todavia, apesar do cronotipo vespertino ser um possível fator para problemas na qualidade de vida, Borgio *et al.* (**2013**) demonstraram que, em uma amostra constituída por 1126 estudantes universitários, os indivíduos bimodais (12% da amostra) tiveram resultados sobre qualidade de vida e qualidade de sono semelhantes aos dos vespertinos, ambos diferentes dos cronotipos matutinos e intermediários. Esse resultado sugere que a flexibilidade dos osciladores endógenos dos bimodais poderia estar relacionada ao desalinhamento circadiano e, conseqüentemente, ao déficit de sono nos dias úteis (**BORGIO et al., 2013**).

Segundo Wittmann e colaboradores (**2006**), o *jetlag* social só poderia ser corrigido através de uma mudança drástica na forma de organizar a sociedade. A quebra de paradigmas traria inúmeros benefícios, como maior produtividade, maior qualidade de vida aos indivíduos e menores gastos com a saúde a longo prazo (**ROENNEBERG et al., 2015**). Como bem ressalta a metáfora de Roenneberg *et al.*,

Proverbs praising early chronotypes are abundant, but the results shown here [in *Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes*] indicate that worm catchers are rare birds in modern society. Paradoxically, most work schedules are still tailored for this lark minority (**ROENNEBERG et al., 2003**).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 SELEÇÃO DO CONJUNTO DE DADOS

3.1.1 Parte I

Os dados analisados nesta etapa são provenientes de três estudos diferentes que ocorreram em nosso laboratório nos últimos anos. Os voluntários convidados eram alunos da Universidade Federal do Paraná, dos mais variados cursos.

Para a caracterização do CVS em diferentes cronotipos, os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos:

- Utilização do acelerômetro de punho (*Basic Motionlogger Actigraph® Ambulatory Monitoring, Inc.*) por sete dias consecutivos durante o período letivo. O uso deveria ocorrer no punho não-dominante;
- Não apresentar diagnóstico prévio de distúrbios do sono;
- Não fazer uso de medicamentos que alterassem o CVS.

Em cada cronotipo, os dados foram comparados, de forma pareada, entre os dias úteis e o final de semana. Deste modo, pode-se dizer que as variáveis dependentes foram: horário de dormir, horário de acordar, duração de sono e meia-fase do sono. Por fim, as variáveis independentes (fatores) utilizados foram o dia da semana (dias úteis ou final de semana) e o cronotipo.

3.1.2. Parte II

Os dados publicados por KORCZAK e colaboradores **(2008)** foram reanalisados nesta etapa. O trabalho original avaliou três grupos, isto é, matutinos ($n = 8$), intermediários ($n = 16$) e vespertinos ($n = 8$). No entanto, com a categorização de um novo cronotipo, isto é, os bimodais **(MARTYNHAK et al., 2010)**, os dados foram reanalisados da perspectiva de quatro categorias: matutinos ($n = 8$), intermediários ($n = 8$), bimodais ($n = 8$) e vespertinos ($n = 8$).

Assim como na primeira parte, os mesmos critérios de inclusão e as mesmas variáveis foram utilizados. O diferencial deste bloco é que os voluntários utilizaram o

acelerômetro de punho durante uma semana do período letivo e uma semana do período de férias.

3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

3.2.1 Parte I

Primeiramente, aplicou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para confirmar a distribuição normal dos dados. Em caso positivo, as médias das variáveis dependentes foram comparadas via teste *t* de *Student* (amostras pareadas) entre os quatro cronotipos. Caso a distribuição não tenha sido normal, o teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon* foi aplicado. Em ambas as situações, os valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. O *software* utilizado foi IBM® SPSS® Statistics v25.0.

O próximo passo foi determinar o coeficiente de variação (desvio padrão relativo), para que diferentes variáveis fossem comparadas à nível de dispersão. O cálculo executado foi:

$$CV = \frac{S}{\bar{x}}$$

Fórmula para o cálculo do coeficiente de variação (CV).

s: desvio padrão da amostra;

\bar{x} : média da amostra.

3.2.2 Parte II

Assim como na etapa anterior, a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov* e a comparação das medidas de tendência central utilizada foi o teste *t* de *Student* (amostras pareadas) e o teste de postos sinalizados de *Wilcoxon*, quando a distribuição foi normal e não-normal, respectivamente. Para ambas as distribuições, os valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. Nesta etapa, os cálculos dos coeficientes de variação também foram realizados.

4 RESULTADOS

4.1 PARTE I

4.1.1 Dias úteis vs. Final de semana

A amostra era constituída por 210 voluntários (estudo 1: $n = 62$; estudo 2: $n = 112$; estudo 3: $n = 36$), que foram distribuídos em quatro grupos (cronotipos), de acordo com a pontuação obtida no MEQ e com o Índice de Bimodalidade (MARTYNHAK *et al.*, 2010). Quando comparada via teste de *Kruskal-Wallis*, a média da idade não diferiu entre os cronotipos ($H = 2,19$; $p = 0,534$) (Tabela 1).

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Variáveis	Matutino (n=36)	Intermediário (n=107)	Bimodal (n=10)	Vespertino (n=57)	H	p
Sexo (M/F)	14/22	52/55	7/3	25/32		
Pontuação (MEQ)	63 (3,93)	49,49 (4,68)	49,30 (4,95)	35,14 (5,14)		
Idade [#]	23,67 (5,26)	22,30 (4,03)	23,10 (4,65)	22,89 (4,20)	2,19	0,534

Os dados acima estão apresentados por média (desvio-padrão). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. #Teste de *Kruskal-Wallis*.

De maneira geral, todos os cronotipos apresentaram horários de dormir e de acordar mais tardios, quando se comparou final de semana e dias úteis (Tabelas 2, 3, 4 e 5). Contudo, apenas o cronotipo intermediário expressou uma diferença estatisticamente significativa no que diz respeito ao horário de dormir mais tardio ($p < 0,001$; Figura 5-C). Por outro lado, quanto ao horário de acordar, a diferença entre final de semana e dias úteis foi estatisticamente significativa em todos os cronotipos (matutinos: $p < 0,001$; vespertinos: $p < 0,001$; intermediários: $p < 0,001$ e bimodais: $p = 0,005$; Figura 6). Consequentemente, a meia-fase do sono também avançou no final de semana em relação aos dias úteis (matutinos: $p < 0,001$; vespertinos: $p < 0,001$; intermediários: $p < 0,001$ e bimodais: $p = 0,006$; Figura 7).

Assim como as três variáveis mencionadas anteriormente, a duração de sono também foi maior no final de semana, quando comparada aos dias úteis. Todavia, a diferença estatisticamente significativa não esteve presente entre os matutinos

(matutinos: $p = 0,010$; vespertinos: $p = 0,002$; intermediários: $p < 0,001$ e bimodais: $p < 0,047$; **Figura 8**).

TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO MATUTINO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Matutinos (n=36)						p	t	
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil	Média	DP			CV
Horário de dormir#	DU	24:04	1:41	20:59	1:24	23:55	1:02	0,044	0,731	
	FDS	24:42	4:22	20:55	2:02	24:55	1:36	0,065		
Horário de acordar*	DU	7:06	9:10	5:33	1:39	7:13	1:01	0,141	<0,001	-7,581
	FDS	8:54	11:22	5:45	2:00	8:54	1:21	0,152		
Meia- fase do sono*	DU	3:25	5:11	2:01	1:03	3:34	0:52	0,247	<0,001	-7,535
	FDS	4:45	7:27	2:11	1:53	4:54	1:19	0,270		
Duração de sono#	DU	7:01	9:55	4:36	1:39	6:58	1:08	0,164	0,10	
	FDS	7:53	10:26	4:43	1:36	7:38	1:19	0,173		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. DU: dias úteis. FDS: final de semana. *Teste *t* de Student (pareado). #Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 3 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO VESPERTINO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Vespertinos (n=57)						p	t	
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil	Média	DP			CV
Horário de dormir#	DU	24:48	3:41	22:44	1:34	24:52	1:09	0,046	<0,001	
	FDS	1:29	5:33	22:58	2:02	1:51	1:32	0,060		
Horário de acordar*	DU	8:09	12:27	4:28	2:03	8:16	1:31	0,185	<0,001	-6,491
	FDS	9:35	13:57	6:17	2:49	10:01	1:49	0,183		
Meia- fase do sono#	DU	4:39	8:48	1:42	1:44	4:39	1:19	0,285	<0,001	
	FDS	5:26	9:26	3:09	2:05	5:56	1:32	0,259		
Duração de sono*	DU	6:55	9:26	4:21	1:39	7:00	1:15	0,179	0,002	-3,188
	FDS	7:43	10:56	4:00	1:50	7:46	1:27	0,187		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. DU: dias úteis. FDS: final de semana. *Teste *t* de Student (pareado). #Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 4 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO INTERMEDIÁRIO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Intermediários (n=107)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir#	DU	24:16	2:31	21:45	1:43	24:14	1:05	0,045	1	
	FDS	24:46	6:09	21:49	1:37	1:00	1:33	0,062		
Horário de acordar*	DU	7:44	11:45	4:59	1:48	7:41	1:18	0,170	<0,001	-10,447
	FDS	9:15	13:20	6:23	2:07	9:14	1:25	0,153		
Meia- fase do sono#	DU	4:02	7:32	1:36	1:39	4:02	1:08	0,283	<0,001	
	FDS	5:00	9:43	3:03	1:39	5:07	1:19	0,258		
Duração de sono*	DU	7:02	10:00	4:26	1:27	6:57	1:03	0,152	<0,001	-4,980
	FDS	7:43	11:37	4:03	1:49	7:43	1:24	0,183		

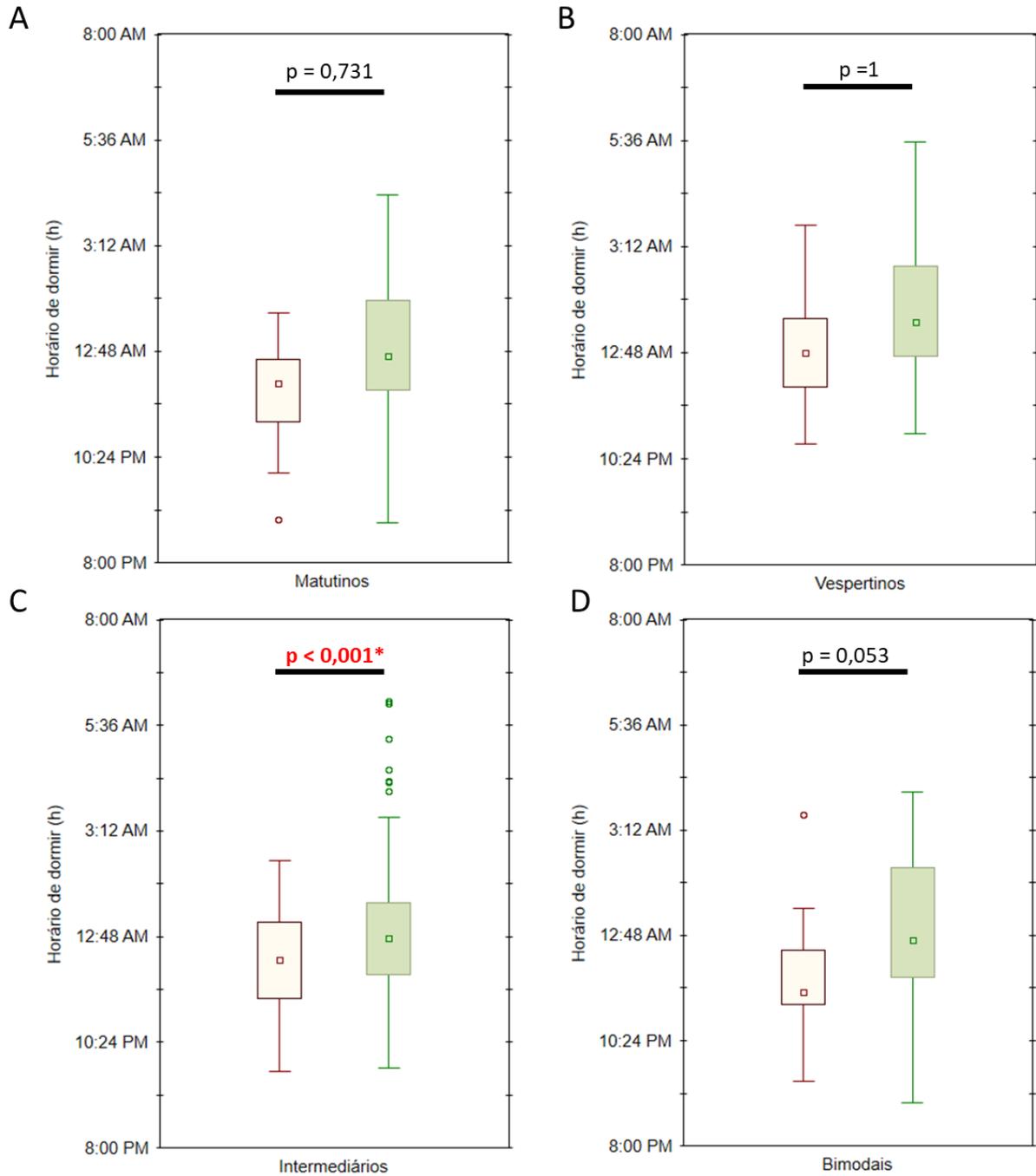
DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. DU: dias úteis. FDS: final de semana. *Teste *t* de Student (pareado). #Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 5 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO BIMODAL

Variáveis dependentes	Dia da semana	Bimodais (n=10)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir#	DU	23:30	3:33	21:28	1:14	23:57	1:37	0,067	0,053	
	FDS	24:42	4:05	20:59	2:30	0:47	1:55	0,078		
Horário de acordar*	DU	6:41	10:21	5:06	1:25	6:58	1:34	0,226	0,005	-3742
	FDS	8:49	11:53	6:08	2:57	9:07	1:51	0,204		
Meia- fase do sono*	DU	3:05	6:57	1:17	0:53	3:27	1:32	0,446	0,006	-3,546
	FDS	4:48	7:37	1:33	1:45	4:56	1:45	0,354		
Duração de sono*	DU	6:41	7:57	5:08	0:58	6:34	0:48	0,123	0,047	-2,305
	FDS	7:22	10:35	5:59	1:51	7:41	1:23	0,180		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. DU: dias úteis. FDS: final de semana. *Teste *t* de Student (pareado). #Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

FIGURA 5 – HORÁRIO DE DORMIR NOS DIAS ÚTEIS E NO FINAL DE SEMANA EM DIFERENTES CRONOTIPOS

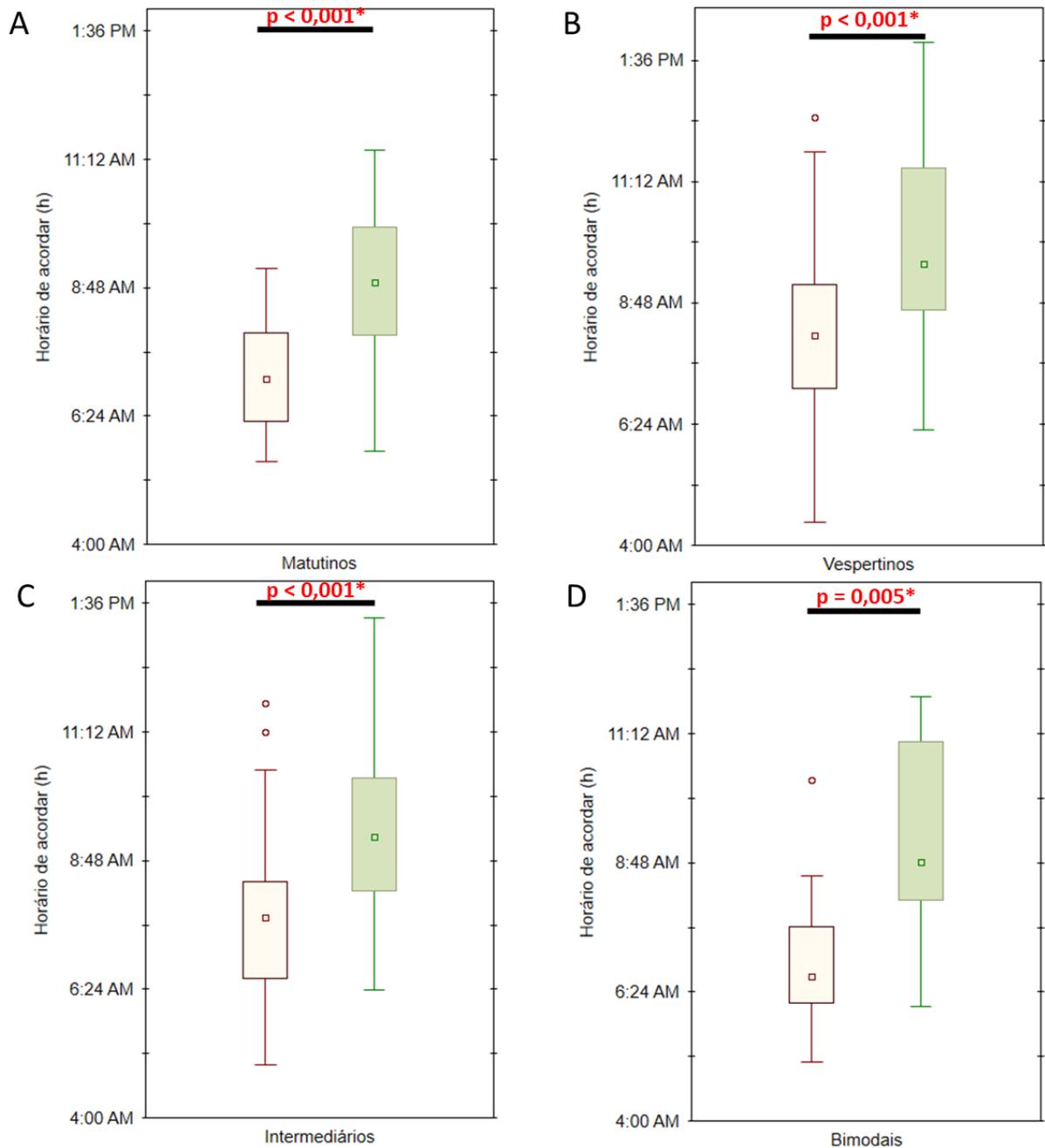


Legenda:

- Horário de dormir (dias úteis)
- Outliers
- Horário de dormir (final de semana)
- Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartis (25 a 75%). □: mediana. I: limites superior e inferior.

FIGURA 6 – HORÁRIO DE ACORDAR NOS DIAS ÚTEIS E NO FINAL DE SEMANA EM DIFERENTES CRONOTIPOS

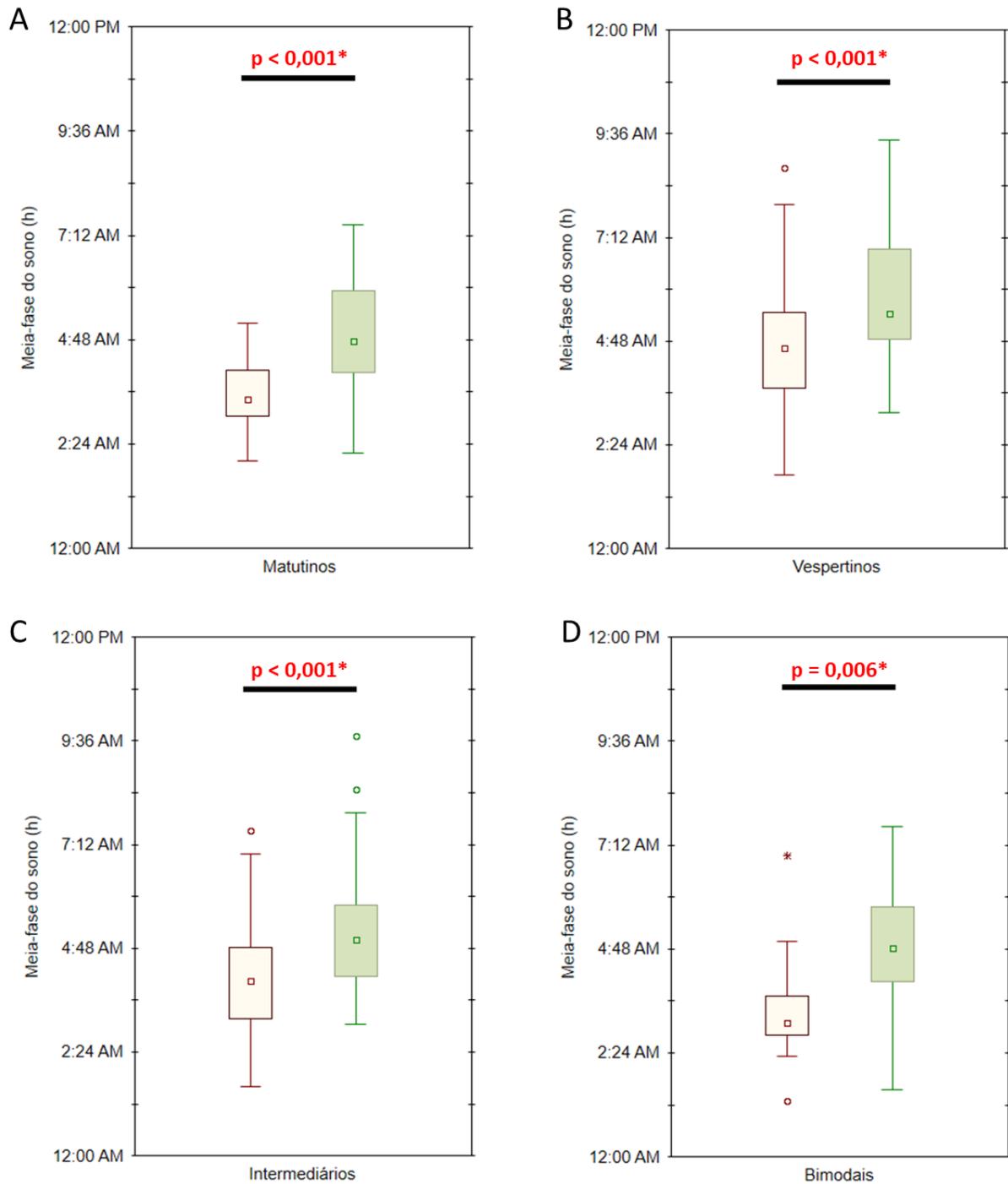


Legenda:

- Horário de acordar (dias úteis)
- Outliers
- Horário de acordar (final de semana)

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartil (25 a 75%). □: mediana. ┆: limites superior e inferior.

FIGURA 7 – MEIA-FASE DO SONO NOS DIAS ÚTEIS E NO FINAL DE SEMANA EM DIFERENTES CRONOTIPOS

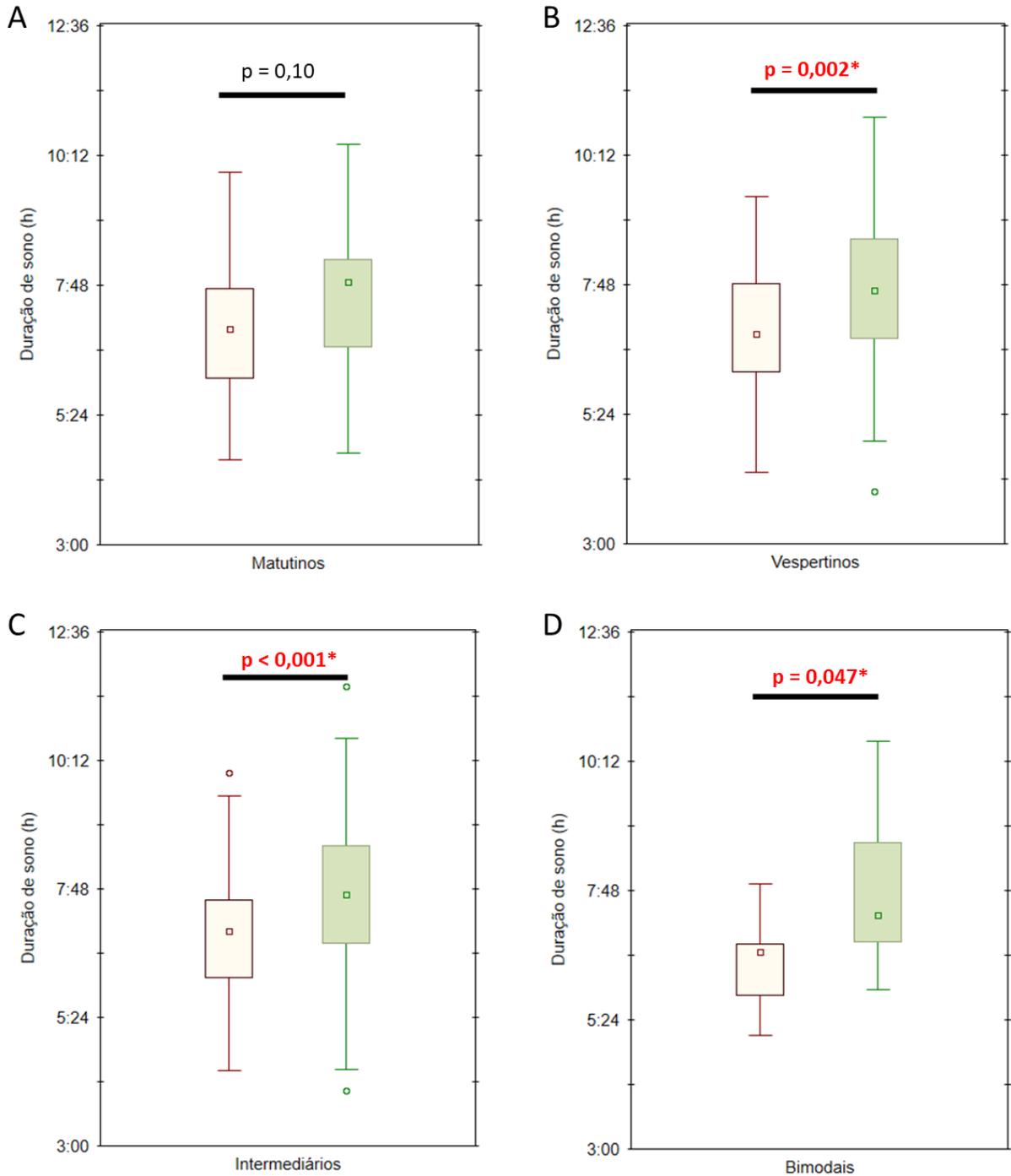


Legenda:

- Meia-fase do sono (dias úteis)
- Outliers
- * Extremos
- ▣ Meia-fase do sono (final de semana)
- Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartis (25 a 75%). □: mediana. I: limites superior e inferior.

FIGURA 8 – DURAÇÃO DE SONO NOS DIAS ÚTEIS E NO FINAL DE SEMANA EM DIFERENTES CRONOTIPOS



Legenda:

- Duração de sono (dias úteis)
- Outliers
- Duração de sono (final de semana)
- Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartil (25 a 75%). □: mediana. I: limites superior e inferior.

4.2 PARTE II

4.2.1 Aulas vs. Férias

Assim como na parte I, a amostra constituída por 32 voluntários foi distribuída em quatro grupos, com oito indivíduos em cada, baseando-se na pontuação obtida no MEQ e pelo cálculo do Índice de Bimodalidade (**MARTYNHAK et al., 2010**). No estudo original (**KORCZAK et al., 2008**), os cronotipos intermediários e bimodais foram agrupados, enquanto que, no presente estudo, eles foram considerados dois grupos distintos. Quando o teste de *Kruskal-Wallis* foi aplicado, a média da idade não diferiu significativamente entre os cronotipos ($H = 2,27$; $p = 0,518$) (**Tabela 6**).

TABELA 6 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Variáveis	Matutino (n=8)	Intermediário (n=8)	Bimodal (n=8)	Vespertino (n=8)	H	<i>p</i>
Sexo (M/F)	1/7	2/6	2/6	2/6		
Pontuação (MEQ)	69,38 (5,48)	50,49 (2,98)	52,63 (5,15)	27,75 (6,45)		
Idade [#]	20,63 (2,77)	19 (1,41)	19,63 (1,85)	19,88 (1,36)	2,27	0,518

Os dados acima estão apresentados por média (desvio-padrão). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. #Teste de *Kruskal-Wallis*.

Em concordância com o que foi apresentado nos resultados do bloco anterior, em um contexto de maior liberdade temporal (no primeiro caso, o final de semana, enquanto que nesta seção, as férias), os horários de dormir e de acordar e, conseqüentemente a meia-fase de sono, são mais tardios. Além disso, em um contexto de férias, a duração de sono também foi maior (**Tabelas 7, 8, 9 e 10**).

Não obstante, as diferenças estatisticamente significantes ocorreram no horário de dormir (intermediários: $p = 0,024$; **Figura 9-C**), horário de acordar (matutinos: $p = 0,007$; vespertinos: $p = 0,012$; bimodais: $p = 0,001$; **Figura 10-A, 10-B e 10-D**), na meia-fase do sono (matutinos: $p = 0,021$; intermediários: $p = 0,006$; bimodais: $p = 0,034$; **Figura 11-A, 11-C e 11-D**) e na duração do sono (vespertinos: $p = 0,004$; bimodais: $p = 0,001$; **Figura 12-B e 12-D**).

TABELA 7 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO MATUTINO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Matutinos (n=8)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir*	AULA	23:11	23:37	22:29	0:43	23:05	0:24	0,018	0,337	-1,031
	FÉRIAS	23:24	23:59	21:47	0:49	23:19	0:43	0,031		
Horário de acordar*	AULA	6:59	7:35	6:10	0:53	6:56	0:32	0,078	0,007	-3,720
	FÉRIAS	7:59	8:49	6:11	1:01	7:48	0:51	0,109		
Meia fase de sono*	AULA	3:07	3:35	2:20	0:49	3:02	0:28	0,155	0,021	-2,978
	FÉRIAS	3:46	4:11	1:56	0:43	3:34	0:44	0,209		
Duração de sono*	AULA	7:41	8:04	7:05	0:31	7:39	0:20	0,044	0,105	-1,860
	FÉRIAS	8:18	9:29	6:57	0:31	8:17	0:42	0,085		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. *Teste *t* de *Student* (pareado). #Teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon*. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 8 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO VESPERTINO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Vespertinos (n=8)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir*	AULA	1:31	3:35	24:31	1:04	1:37	0:57	0,038	0,110	-1,832
	FÉRIAS	2:18	5:02	24:59	1:43	2:36	1:19	0,050		
Horário de acordar#	AULA	8:30	10:38	7:18	0:39	8:35	0:57	0,111	0,012	
	FÉRIAS	9:57	11:48	8:56	1:23	10:15	1:01	0,100		
Meia fase de sono#	AULA	5:07	7:08	3:58	0:42	5:07	0:56	0,183	0,674	
	FÉRIAS	6:05	8:25	4:57	1:27	6:25	1:07	0,175		
Duração de sono*	AULA	6:41	7:26	5:51	0:51	6:46	0:32	0,081	0,004	-4,249
	FÉRIAS	7:22	8:23	6:33	0:36	7:20	0:32	0,075		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. *Teste *t* de *Student* (pareado). #Teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon*. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 9 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO INTERMEDIÁRIO

Variáveis dependentes	Dia da semana	Intermediários (n=8)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir*	AULA	24:32	1:50	23:28	1:08	24:40	0:48	0,033	0,024	-2,864
	FÉRIAS	1:49	3:05	24:44	1:08	1:52	0:47	0,031		
Horário de acordar*	AULA	8:05	10:04	7:16	0:59	8:10	0:54	0,112	0,10	-3,501
	FÉRIAS	9:52	11:33	9:03	1:11	10:00	0:50	0,084		
Meia fase de sono*	AULA	4:21	5:28	3:47	1:09	4:26	0:39	0,150	0,006	3,829
	FÉRIAS	5:43	7:19	4:54	1:00	5:56	0:46	0,130		
Duração de sono*	AULA	7:05	9:02	6:00	1:44	7:19	1:05	0,148	0,155	-1,595
	FÉRIAS	7:54	8:28	6:40	0:51	7:45	0:36	0,079		

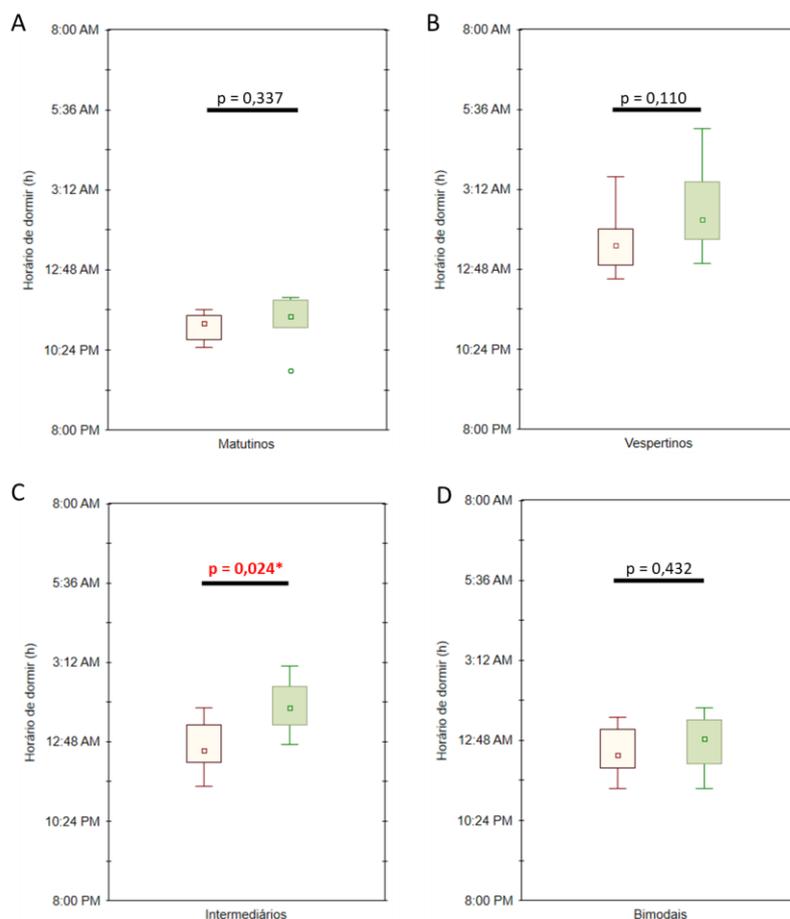
DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. *Teste *t* de *Student* (pareado). #Teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon*. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

TABELA 10 – CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES DO CVS NOS INDIVÍDUOS DE CRONOTIPO BIMODAL

Variáveis dependentes	Dia da semana	Bimodais (n=8)				Média	DP	CV	p	t
		Mediana	Limite superior	Limite inferior	Amplitude interquartil					
Horário de dormir*	AULA	24:21	1:29	23:22	1:09	24:28	0:44	0,030	0,432	-0,833
	FÉRIAS	24:51	1:46	23:21	1:18	24:43	0:50	0,034		
Horário de acordar*	AULA	7:22	8:23	6:20	1:07	7:22	0:42	0,096	0,001	-5,120
	FÉRIAS	8:47	9:54	7:34	1:12	8:39	0:47	0,091		
Meia- fase do sono*	AULA	3:58	4:49	2:52	1:06	3:56	0:42	0,177	0,034	-2,621
	FÉRIAS	4:51	5:50	3:27	1:05	4:41	0:46	0,166		
Duração de sono*	AULA	6:49	7:05	5:46	0:37	6:38	0:28	0,072	0,001	-5,438
	FÉRIAS	7:47	8:10	6:00	0:52	7:29	0:43	0,097		

DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação. *Teste t de *Student* (pareado). #Teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon*. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

FIGURA 9 – HORÁRIO DE DORMIR DURANTE O PERÍODO LETIVO E DURANTE AS FÉRIAS EM DIFERENTES CRONOTIPOS

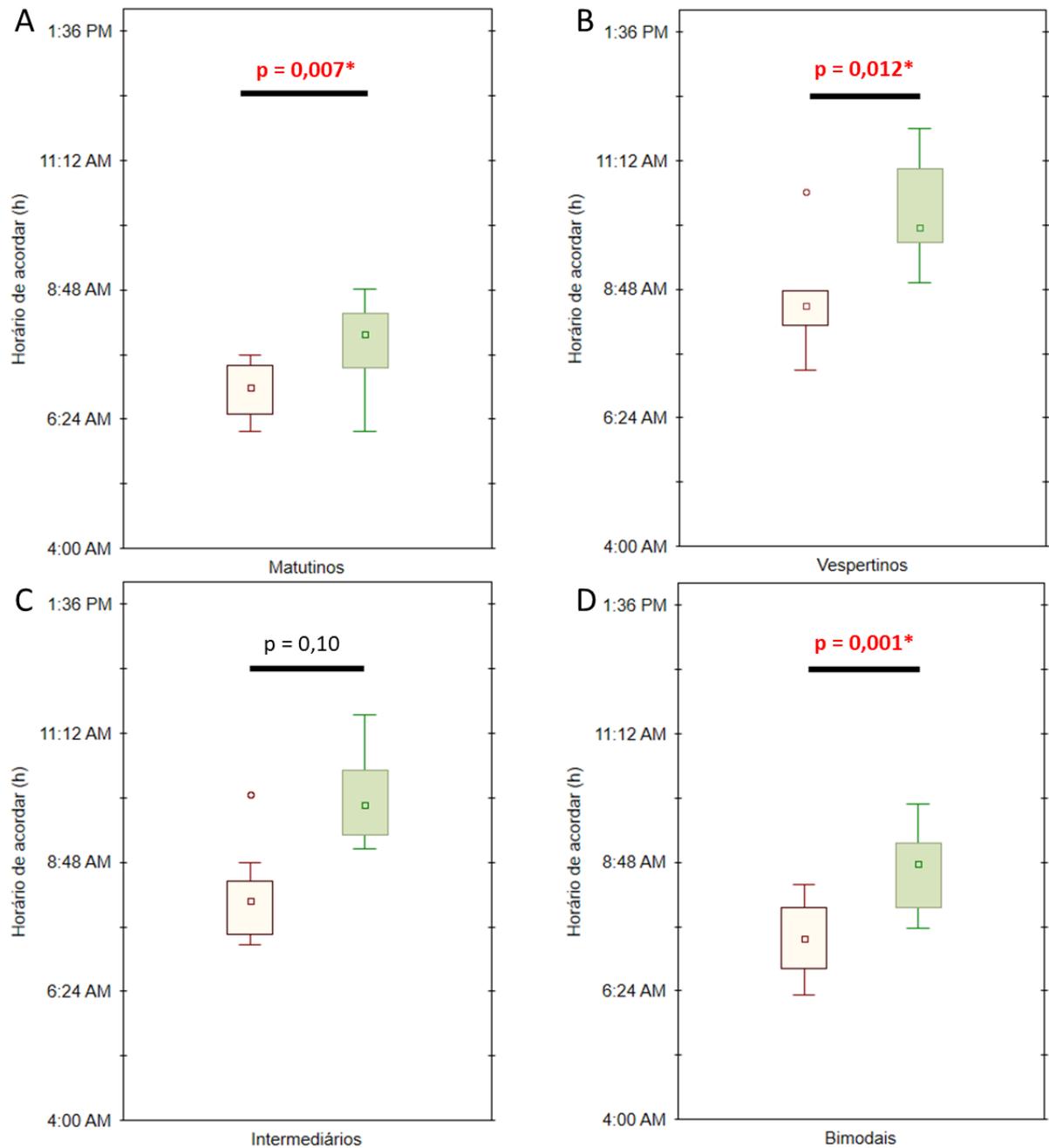


Legenda:

- Horário de dormir (período letivo)
- Horário de dormir (férias)
- Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartil (25 a 75%). □: mediana. ┆: limites superior e inferior.

FIGURA 10 – HORÁRIO DE ACORDAR DURANTE O PERÍODO LETIVO E DURANTE AS FÉRIAS EM DIFERENTES CRONOTIPOS

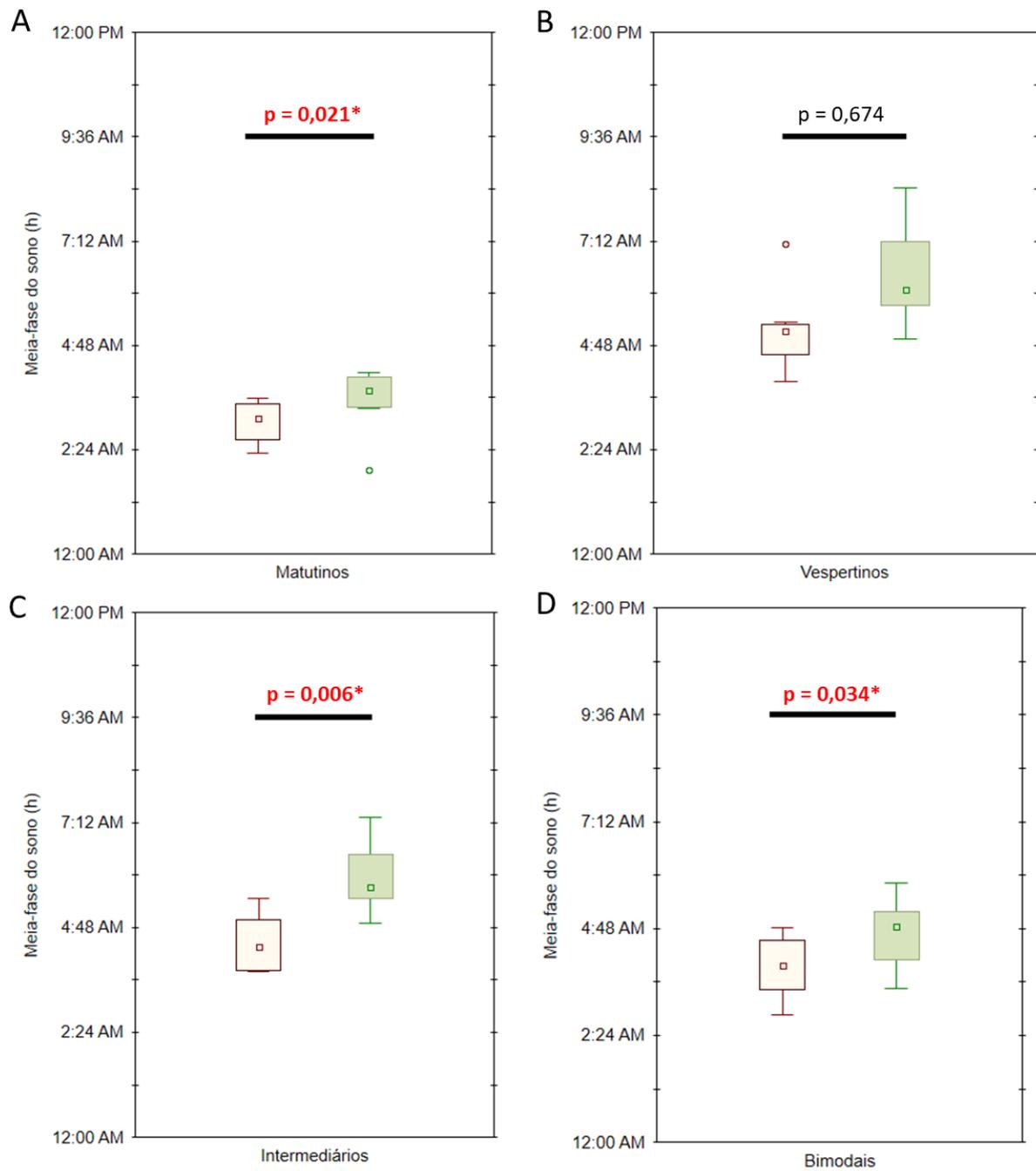


Legenda:

- Horário de acordar (período letivo)
- Outliers
- Horário de acordar (férias)

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartis (25 a 75%). ◻: mediana. I: limites superior e inferior.

FIGURA 11 – MEIA-FASE DO SONO DURANTE O PERÍODO LETIVO E DURANTE AS FÉRIAS EM DIFERENTES CRONOTIPOS

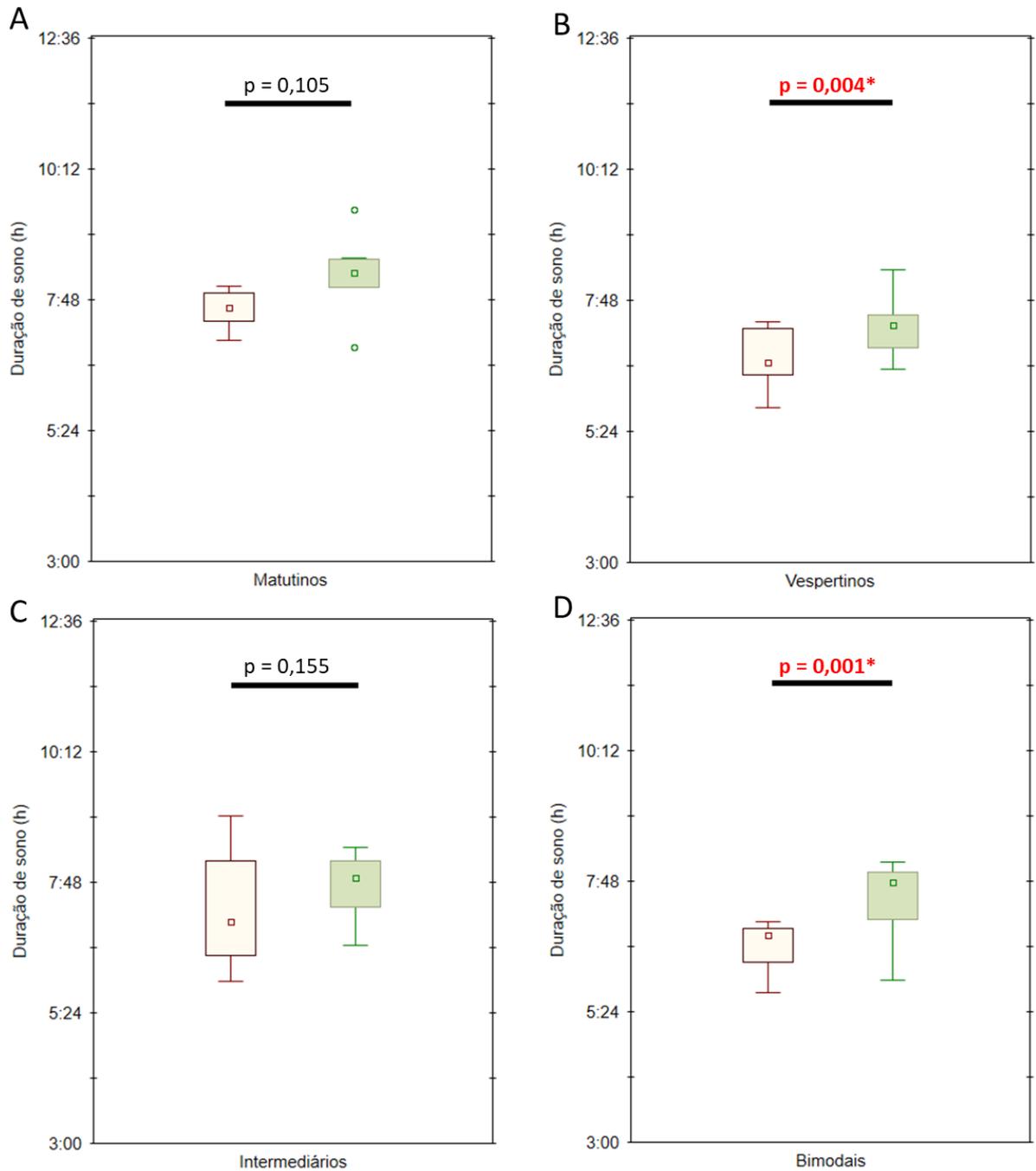


Legenda:

- Meia-fase do sono (período letivo)
- Outliers
- Meia-fase do sono (férias)
- Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartil (25 a 75%). ■: mediana. I: limites superior e inferior.

FIGURA 12 – DURAÇÃO DE SONO DURANTE O PERÍODO LETIVO E DURANTE AS FÉRIAS EM DIFERENTES CRONOTIPOS



Legenda:

- (red) Duração de sono (período letivo)
- (green) Duração de sono (férias)
- (green) Outliers

Diagramas de caixas com dados expressos em termos de mediana. □: intervalo que compreende do primeiro ao terceiro quartis (25 a 75%). □: mediana. ⊥: limites superior e inferior.

5 DISCUSSÃO

O principal objetivo deste trabalho foi apresentar como dois contextos tidos como opostos (dias úteis vs. final de semana e período letivo vs. férias) impactam diferentes cronotipos. No primeiro bloco de dados analisados, o horário de dormir foi a variável que apresentou a menor variabilidade nos dias úteis em todos os grupos (matutinos: $CV = 0,044$; vespertinos: $CV = 0,048$, intermediários: $CV = 0,045$ e bimodais: $CV = 0,067$). Provavelmente, isso pode ser explicado pelo fato de as coletas de dados terem ocorrido durante o período letivo, no qual a maioria das pessoas seguem rotinas relativamente fixas (como a grade curricular acadêmica, por exemplo). Em contrapartida, a variável que apresentou maior variabilidade nos dias úteis foi a meia-fase do sono (matutinos: $CV = 0,247$; vespertinos: $CV = 0,285$; intermediários: $CV = 0,283$ e bimodais: $CV = 0,446$). Uma vez que a meia-fase do sono é o ponto médio entre o horário de dormir e o horário de acordar e a variabilidade do horário de dormir em nossos dados foi pequena, é possível que a alta variabilidade da meia-fase do sono seja explicada pelo horário de acordar. Como era de se esperar, aos finais de semana, o horário de acordar foi mais tardio para todos os cronotipos. No entanto, é importante salientar a variabilidade encontrada no horário de acordar (matutinos: $CV = 0,141$; vespertinos: $CV = 0,185$; intermediários: $CV = 0,170$ e bimodais: $CV = 0,226$) durante os dias úteis. Uma limitação para discutirmos esse dado é o fato de que não tivemos controle sobre as grades curriculares. Na Universidade Federal do Paraná, por exemplo, os indivíduos que estudam no turno matutino ou integral, iniciam suas tarefas acadêmicas entre 07h30min e 09h30min da manhã. Logo, não há como estipular, até que ponto o fato de os indivíduos acordarem mais tarde que os demais seja devido ao início tardio de suas aulas (às 09h30min, por exemplo) e até que ponto é devido à preferência de fase circadiana.

O impacto do contexto de maior liberdade temporal, como o final de semana, pode ser observado tanto no coeficiente de variação, quanto na amplitude interquartil dos gráficos apresentados. Isso indica que se as variáveis dependentes apresentam um maior coeficiente de variação ou uma maior amplitude interquartil nos dias livres, os indivíduos estão, supostamente, expressando as suas diferenças individuais (em termos de sono) sem tantos mascaramentos pelos horários sociais. Ainda, o avanço dos horários no final de semana em relação aos dias úteis corrobora a ideia do

desalinhamento circadiano entre o “tempo biológico” e o “tempo social” (**WITTMAN et al., 2006**).

Ao analisarmos o segundo bloco de dados, ou seja, uma situação de período letivo vs. férias, esperava-se que o coeficiente de variação fosse maior no contexto de maior liberdade temporal, assim como apresentado anteriormente. No entanto, isso só ocorreu no grupo dos matutinos (em todas as variáveis) e no dos vespertinos (período letivo: CV = 0,038 e férias: CV = 0,050) e bimodais (período letivo: CV = 0,030 e férias: CV = 0,034), mas apenas na variável “horário de dormir” (**Tabelas 8 e 10**).

A hipótese inicial deste trabalho propunha que, com a flexibilização da rotina social, as medidas de dispersão aumentariam como resultado das diferenças individuais. A principal motivação por trás disso é a grande quantidade de estudos científicos que se debruçam sobre os valores médios para a descrição de um fenômeno. Um dos pontos negativos desse tipo de abordagem é que a condensação dos dados em torno da média acaba, em alguns casos, representando uma minoria da amostra estudada. Como nos últimos anos a diversidade tem sido a pauta de inúmeras discussões, os motivos da variação em um conjunto de dados podem ser relevantes.

Os baixos valores dos coeficientes de variação indicam que apenas uma pequena parcela constituinte das amostras se desvia da média. É curioso pensar que, mesmo um contexto de maior liberdade temporal como as férias, pode atuar como uma imposição social. Os voluntários dos quatro grupos têm a mesma média de idade. Portanto, há duas explicações plausíveis: (a) apesar da liberdade individual, de certa forma, essa faixa etária compartilha interesses e *hobbies* em comum. Logo, isso também seria um sincronizador social. (b) As pistas sociais são fracas para um arrastamento propriamente dito, sendo assim, são mascaradas pelo efeito do *zeitgeber* fótico (**MISTLBERGER & SKENE, 2004**).

Finalmente, pode-se concluir que apesar da organização temporal do trabalho em nossa sociedade ter um importante papel na expressão do comportamento, nossas análises não nos permitem concluir se esse tipo de organização temporal é suficiente e determinante para a sincronização circadiana, como é o ciclo claro/escuro ambiental (**KORCZAK et al., 2008; MISTLBERGER & SKENE, 2004**).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Norbert Elias (1998), o tempo nada mais é do que um constructo social ambíguo: ele pode causar sofrimento aos *outliers*, mas também pode ser o organizador de uma sociedade ampla, diversa e interdependente. Em *Sobre o Tempo* (1998), Elias critica veemente a fragmentação do conceito de tempo entre as diferentes áreas do saber. Para o autor, isso faz com que o ser humano tente se desvincular da natureza, quando, na verdade, a história da humanidade se desenvolve dentro do universo quadridimensional proposto por Einstein.

Em uma época que se fala tanto sobre diferenças individuais e sobre como inseri-las na sociedade de maneira harmônica, não é apenas o espaço físico que precisa mudar: a forma binária de enxergar a situação (“Biologia **ou** Sociedade”) é inviável; as diferentes facetas que abrangem a variabilidade exigem um ponto de vista sobreposto e complementar, um ponto de vista de “Biologia **e** Sociedade”.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. F.; MARQUES, N. Cronobiologia: uma multidisciplinaridade necessária. **Margem**, São Paulo, nº 15, pp. 95-112, Jun. 2002.
- ASCHOFF, J. Exogenous and endogenous components in circadian rhythms. **Cold Spring Harb Symp Quant Biol** 25: 11-28, 1960.
- ASCHOFF, J. Circadian Rhythms in Man. **Science**, v. 148, n. 3676, pp. 1427-1432, Jun 1965.
- BORGIO, J. G. F. et al. Impairment of sleep quality and quality of life in bimodal chronotype individuals. **Chronobiol Int**, v. 35, n. 8, p. 1179-1184, Aug 2018. ISSN 1525-6073.
- BUTTGEREIT, F. *et al.* Clocking in: chronobiology in rheumatoid arthritis. **Nat Rev Rheumatol** v. 11, n. 6, pp. 349-356, Jun 2015.
- DAVID MARQUES, M.; GOLOMBEK, D.; MORENO, C. Adaptação Temporal. In: MARQUES, N. (org.); MENNA-BARRETO, L. (org.). **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. 3ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. Cap. 3, pp.55-98.
- ELIAS, N. Sobre o tempo. Jorge Zahar Editor Ltda. Rio de Janeiro, 1998.
- HALBERG, F. Chronobiology. **Ann. Rev. Physiol.**, 31:675-725, 1969.
- HORNE, J. A.; OSTBERG, O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. **Int J Chronobiol**, v. 4, n. 2, pp. 97-110, 1976.
- KORCZAK, A. L. *et al.* Influence of chronotype and social zeitgebers on sleep/wake patterns. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. 41: 914-919, 2008.
- LIU, A. C.; LEWIS, W. G.; KAY, S. A. Mammalian circadian signaling networks and therapeutic targets. **Nat Chem Biol**, v. 3, n. 10, p. 630-639, Oct 2007.
- MARTYNHAK, B. J. *et al.* Does the chronotype classification need to be updated? Preliminary findings. **Chronobiol Int**, v. 27, n. 6, pp. 1329-1334, Jul 2010.
- MISTLBERGER, R. E.; SKENE, D. J. Social influences on mammalian circadian rhythms: animal and human studies. **Biol Rev Camb Philos Soc**, v. 79, n. 3, p. 533-556, Aug 2004.
- PEDRAZZOLLI, M. A ilusão dos relógios: uma ameaça à saúde. **Revista de Estudos Culturais**. Ed. 2, 2015.
- PELAYO, R & DEMENT, W. C. History of Sleep Physiology and Medicine. In: KRYGER, M. H. (ed.); ROTH, T. (ed.); DEMENT, W.C. (ed.). **Principles and Practice of Sleep Medicine**. Sixth edition. Philadelphia, PA: Elsevier, 2017. Cap. 1, p.6.

RITMO. In: HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Editora Objetiva Ltda, 2009. v. 3.0.

ROENNEBERG, T.; WIRZ-JUSTICE, A.; MERROW, M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. **J Biol Rhythms**, v. 18, n. 1, pp. 80-90, Feb 2003.

ROENNEBERG, T. *et al.* Human activity and rest *in situ*. **Methods Enzymol**, v. 552, pp. 257-283, 2015.

ROTENBERG, L.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. História e Perspectivas da Cronobiologia. In: MARQUES, N. (org.); MENNA-BARRETO, L. (org.). **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. 3ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. Cap. 2, pp.31-53.

SCHILDKNECHT, H. Turgorins, Hormones of the Endogeneous Daily Rhythms of Higher Organized Plants – Detection, Isolation, Structure, Synthesis, and Activity**. **Angew. Chem. Int. Ed. Engl.**, 22:695-710, 1983.

SMITH, M. R. *et al.* Racial differences in the human endogenous circadian period. **PLoS One**. 30;4(6):e6014, Jun 2009.

TAKAHASHI, J. S. Transcriptional architecture of the mammalian circadian clock. **Nat Rev Genet**, v. 18, n. 3, pp. 164-179, Mar 2017.

VARGAS, G.M. Natureza e ciências sociais. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 115-136, jan./dez. 2003.

WILLIAMS, R. Ideias sobre a natureza. In: _____. **Cultura e Materialismo**. São Paulo: Editora Unesp, 2011. Cap. 3, pp.89-114.

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