

## Tipo diurno, avaliado pelo Questionário de Horne & Ostberg, e ritmo da temperatura corporal profunda

Carlos Fernandes da Silva\*

Sónia Margarida Rodrigues Cação\*\*

Sérgio Norberto Razente\*\*\*

Anabela Maria Sousa Pereira\*\*\*\*

Jorge Manuel Amaral Silvério\*

Fernando Borges de Macedo\*

**Resumo:** No presente estudo compararam-se os valores do tipo diurno, avaliados pela versão portuguesa do *Morningness-Eveningness type questionnaire* de Horne e Ostberg, com indicadores cronobiológicos da temperatura corporal, nomeadamente a acrofase. Utilizámos uma amostra de 41 estudantes do ensino superior público, 12 do sexo masculino e 29 do sexo feminino.

Os estudantes registaram a temperatura corporal (timpânica) de duas em duas horas, durante o dia, durante 3 dias, depois dos quais responderam ao Questionário de Matutividade-Vespertinidade de Horne e Ostberg.

As matrizes de correlações de Pearson, as ANOVAs e as MANOVAs sugerem que quanto maior é o grau de matutividade, menor é a acrofase do ritmo da temperatura corporal profunda (mais cedo ocorre o valor máximo da temperatura corporal no ciclo circadiano) e que os diferentes grupos em função do tipo diurno, não se distinguem quanto às outras medidas cronobiológicas (% de ritmo, mesor e amplitude).

**Palavras-chave:** matutividade-vespertinidade, ritmos circadianos, temperatura corporal.

**Abstract:** In this study, we compare diurnal type scores, evaluated by the Portuguese version of the Horne and Ostberg Morningness-Eveningness Type Questionnaire, with chronobiological indicators of body temperature, namely the acrophase. Our sample was constituted by 41 university students, 12 males and 29 females.

The participants registered the tympanic temperature during the day, with time intervals of 2 hours, for 3 days. After, they answered the Horne and Ostberg Questionnaire.

The Pearson correlations matrix, ANOVAs and MANOVAs indicated that as higher is the morningness, lower is the acrophase of the body temperature (the maximum value occur early in the day), and that the different diurnal type groups don't distinguish between them in other chronobiological indicators (% of rhythm, mesor and amplitude).

**Key-words:** morningness-eveningness, circadian rhythms, body temperature.

\* Departamento de Psicologia da Universidade do Minho, Braga.

\*\* Socióloga das Organizações. Pós-Graduada em Ciências Cognitivas.

\*\*\* Bolseiro de Investigação, B.I., Braga.

\*\*\*\* Departamento de Ciências da Educação da Universidade de Aveiro.

## Introdução

Os ritmos biológicos, objecto de estudo da *cronobiologia*, constituem um tema central em diversos domínios (Silva, Silvério, Rodrigues, Pandeirada, Fernandes, Macedo & Razente, 2002). No âmbito da cronobiologia, o tipo diurno (Matutinidad-vespertinidade) é um aspecto importante das diferenças individuais nos ritmos circadianos (Kerkhof, 1985; Kleiven, Haugstad, Tønnesses & Tynes, 2000).

Neste sentido, têm surgido imensos questionários para medir o tipo diurno que parecem relacionar-se com diferenças de fase em ritmos biológicos, tais como a temperatura corporal (Folkard & Hunt, 2000). Apesar das críticas apontadas por Folkard em 1975, depois de uma série de estudos com versões modificadas de um questionário desenvolvido por Oquist, em 1970, em 1976, Horne e Ostberg efectuaram um estudo com uma versão em língua inglesa e, segundo os autores, “*results showed that Morning types had a significantly earlier peak time than Evening types and tended to have a higher daytime temperature and lower post peak temperature ... Morning types retired and arose significantly earlier than Evening types*” (p. 97).

Benedito-Silva, Menna-Barreto, Marques e Tenreiro (1990) fizeram um estudo análogo com a versão brasileira do mesmo questionário e encontraram resultados semelhantes.

Como o tipo diurno é uma variável importante, quer em educação (Testu, 1982; Reinberg, 1998), quer em psicologia (Silva, 2000a; Silva *et al.*, 2002), e como a versão brasileira não é facilmente compreensível por todos os segmentos da população portuguesa, dada a peculiaridade das expressões idiomáticas, foi necessário construir, validar e aferir uma versão

portuguesa do Questionário de Horne e Ostberg.

O questionário de Horne e Ostberg foi traduzido para a língua portuguesa, por Silva e colaboradores (2002), de que resultou uma primeira versão, o “Questionário de Matutinidad-Vespertinidade de Horne e Ostberg” (QMV-H&O), com 20 itens. À semelhança da versão inglesa, os resultados dos diversos itens são somados. Quanto maior é o valor da soma dos itens, maior é o grau de matutinidad (Silva *et al.*, 2002).

A primeira versão portuguesa do QMV-H&O foi aplicada a uma amostra de 508 indivíduos, seleccionados de todo o país de acordo com os estratos constantes no Census de 2001 (idade, sexo e habilitações académicas), 223 homens e 285 mulheres, com idades entre 15 e 94 anos ( $M= 39.61$ ;  $DP= 18.04$ ), sem diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, quanto à idade ( $t= .662$ ;  $gl= 505$ ;  $p= .51$ ).

De acordo com a avaliação da consistência interna, a versão definitiva ficou reduzida a 16 itens (Silva *et al.*, 2002; pp. 47-50), e a análise de componentes principais (rotação do tipo varimax e valores próprios superiores a 1) revelou uma matriz rodada com 5 factores que explicam 55,7% da variância (Silva *et al.*, 2002): Factor 1 (itens 2, 10 e 12): *hábitos de sono-vigília* (12,9% da variância); Factor 2 (itens 4, 5, 6 e 7): *activação* (11,8% da variância); Factor 3 (itens 3, 13 e 14): *independência face à homeostasia* (11,0% da variância); Factor 4 (itens 11, 15 e 16): *desempenho* (10,4% da variância); Factor 5 (itens 17, 18 e 19): *consciência do tipo diurno* (9,4% da variância). O Alfa encontrado foi de .75, um coeficiente muito bom (Bravo & Potvin, 1991).

Relativamente à cotação, para cada um dos itens 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13

e 16, as cotações obtêm-se atribuindo valores numéricos às respostas, um valor para a primeira resposta, outro para a segunda, outro para a terceira e um outro para a quarta. Assim, para cada um deles, os valores a atribuir são os seguintes: *Item 2*: 4 para a primeira resposta, 3 para a segunda resposta, 2 para a terceira e 1 para a quarta. Assim, se o indivíduo tiver seleccionado a resposta “Não preciso” será cotado com “4”. *Item 3*: 1, 2, 3 e 4; *Item 4*: 1, 2, 3 e 4; *Item 5*: 1, 2, 3 e 4; *Item 6*: 1, 2, 3 e 4; *Item 8*: 6, 4, 2 e 0; *Item 9*: 0, 2, 3 e 5; *Item 10*: 4, 3, 2 e 1; *Item 11*: 1, 2, 3 e 4; *Item 12*: 4, 3, 2 e 1; *Item 13*: 1, 2, 3 e 4; *Item 16*: 6, 4, 2 e 0. Para os itens 1, 7, 14 e 15, as cotações são os valores dos intervalos assinalados com setas (para a esquerda e para a direita), sob as respectivas escalas de tempo.

De acordo com os resultados obtidos com a amostra nacional, os autores definiram os seguintes pontos de corte (Silva *et al.*, 2002): DE (Definitivamente vespertino): total inferior a 31; ME (Moderadamente vespertino): total entre 31 (inclusive) e 42 (inclusive); IN (Indiferente): total entre 43 (inclusive) e 53 (inclusive); MM (Moderadamente Matutino): total entre 54 (inclusive) e 59 (inclusive); DM (Definitivamente Matutino): total superior a 59.

A distribuição dos indivíduos, da amostra nacional, pelos 5 tipos, é semelhante à que foi encontrada por Benedito-Silva e colaboradores (1990), no Brasil.

Se, do ponto de vista métrico, o questionário possui características que o tornam um bom instrumento de avaliação do tipo diurno, é importante saber se o grau de matutividade apresenta relação com o valor da acrofase do ritmo da temperatura corporal, numa amostra de cidadãos portugueses.

## Hipóteses

Tendo em conta os resultados de estudos anteriores, a teoria subjacente e os objectivos do presente estudo, decidimos formular as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1: quanto maior é o grau de matutividade, menor é a acrofase do ritmo da temperatura corporal profunda (mais cedo ocorre o valor máximo da temperatura corporal no ciclo circadiano).
- Hipótese 2: os diferentes grupos em função do tipo diurno não se distinguem quanto às outras medidas cronobiológicas (% de ritmo, mesor e amplitude).

## Metodologia

### Participantes

A nossa amostra é constituída por 41 participantes, alunos da Universidade do Minho, todos solteiros, 12 do sexo masculino e 29 do sexo feminino, com idades compreendidas entre 18 e 20 anos, com uma média de idades de 19,219 anos e um desvio-padrão de 0,669. Relativamente à distribuição das idades, é normal, dado que possui um índice de assimetria de -0,317 (erro padrão de 0,369) e um índice de achatamento de -0,814 (erro padrão de 0,724). Não há diferenças estatisticamente significativas entre as médias de idades dos rapazes e raparigas ( $t = 1,715$ ;  $gl = 39$ ;  $p = 0,094$ ).

### Instrumentos

Para além da versão portuguesa do Questionário de Matutividade-Vespertinidade de Horne e Ostberg, foi utilizado o termómetro digital THERMOSCAN, tipo 6012 (NOM-176),

da Braun, com memória e protectores higiénicos. Fornece temperaturas até às décimas. Relativamente à precisão dos termómetros auriculares, Guraieb (1997) comparou as leituras da temperatura corporal pelo termómetro auricular com as leituras obtidas pelos termómetros axilares e rectais, numa amostra de 247 crianças (entre Maio e Julho de 1996), e não encontrou diferenças estatisticamente significativas. O autor concluiu que os termómetros auriculares são muito exactos e mais sensíveis.

### **Procedimento**

Para os efeitos do estudo, pedimos aos alunos que dessem o seu consentimento informado em relação à participação num estudo sobre ritmos biológicos.

A todos foi dito exactamente o mesmo: “Pretendemos efectuar um estudo sobre ritmos biológicos. Os que quiserem participar terão apenas de assinar uma folha de consentimento informado. O estudo consistirá em medir a temperatura corporal desde que acordam até se deitarem, de duas em duas horas (+/- 30 minutos), com um termómetro digital para uso auricular, durante três dias. À noite não se colhem valores da temperatura. Depois, responderão a um questionário sobre as vossas preferências em termos de actividade. Os dados são absolutamente confidenciais. No fim do estudo, quem quiser poderá saber os seus próprios resultados. Os resultados globais serão usados exclusivamente para fins de divulgação científica, teses, comunicações e artigos. O estudo não implica qualquer sofrimento para os participantes”.

Depois de obtido o consentimento informado, foram entregues a cada participante uma folha de registo de horas/minutos e valores da temperatura auricular,

para os três dias, bem como um termómetro. Os alunos registavam os valores.

No fim dos registos, os participantes respondiam ao QHO.

### **Análise dos dados**

Os valores das temperaturas foram submetidos a análise de COSINOR (programa gentilmente cedido por James Waterhouse, University of Liverpool, UK). A “análise de cosinor é um método de análise especificamente criado para estudar ritmos biológicos ... neste método procura-se ajustar (*fitness*) a uma série temporal de  $n$  medições  $y_i$  (para  $i= 1, 2, \dots, n$ ) uma função coseno” (Silva, Rodrigues, Klein & Macedo, 2000, p. 274). Com este método determinamos a probabilidade de haver ou não ritmo (adoptámos  $p < .05$ ), a percentagem do ritmo, o mesor e a amplitude do ritmo da temperatura corporal de cada participante.

A partir da análise do COSINOR eliminámos os participantes que não possuíam ritmo estatisticamente significativo, tendo restado 28 para os testes de hipóteses.

Para testar as hipóteses, determinámos médias, desvios-padrão, correlações de Pearson, para além de que procedemos a análises de variância, quer univariada (ANOVA), quer multivariada (MANOVA), ambas a dois factores. Para o efeito, usámos o programa SPSS 11.0.

### **Resultados**

A fim de testar as nossas hipóteses, decidimos determinar uma matriz de correlações de Pearson entre o grau de matutividade e os valores cronobiológicos da temperatura corporal.

Constatamos que o grau de matutividade só apresenta correlação estatisticamente significativa com a acrofase, sendo a correlação negativa (Tabela 1). Isto é,

49,821;  $g.l.= 3$ ;  $p= 0,000$ ). Isto é, os grupos do tipo diurno só se distinguem de modo estatisticamente significativo na acrofase do ritmo da temperatura corporal.

Tabela 1. Correlações de Pearson

	% Ritmo	Mesor	Amplitude	Acrofase
Grau de Matutividade	0,104	0,009	0,110	-0,815**

\*\*  $p<0,01$  (N=28)

quanto maior o grau de matutividade, menor é a acrofase (mais cedo). A variância partilhada é de 66,4% ( $r^2= 0,664$ ).

Apesar de o grau de matutividade não apresentar correlações com os outros indicadores cronobiológicos, como os pontos de corte para a constituição dos 5 grupos do tipo diurno (definitivamente vespertinos, moderadamente vespertinos, indiferentes, moderadamente matutinos e definitivamente matutinos) não apresentam intervalos iguais ao longo da escala dos graus de matutividade, decidimos proceder a uma análise de variância multivariada (MANOVA) bi-factorial para os quatro indicadores. Com efeito, os factores seleccionados foram o sexo (homem/mulher) e o grupo de matutividade, e as variáveis dependentes foram a percentagem do ritmo, o mesor, a amplitude e a acrofase.

O teste multivariado da maior raiz de Roy (o mais potente) mostrou que apenas o factor “Grupo em função do grau de Matutividade” tem efeito sobre pelo menos uma das variáveis dependentes ( $W= 29,742$ ;  $F= 156,148$ ;  $p= 0,000$ ). O factor “Sexo” não tem efeito ( $W= 0,189$ ;  $F= 0,896$ ;  $p= 0,486$ ), nem a interacção entre os dois factores ( $W= 0,189$ ;  $F= 0,896$ ;  $p= 0,486$ ).

Os testes dos efeitos inter-sujeitos mostraram que o factor “Grupo em função do grau de Matutividade” tem efeito apenas na variável dependente acrofase ( $F=$

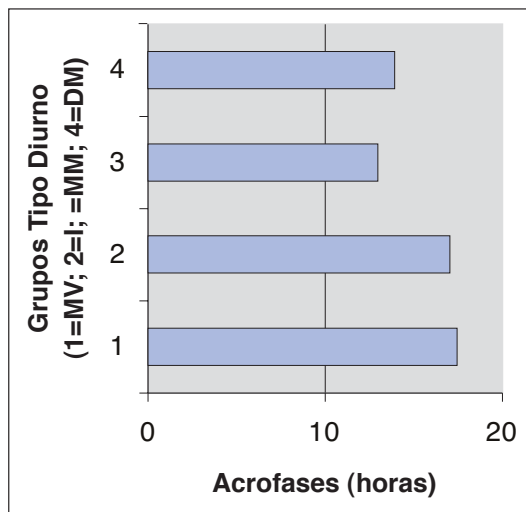
As comparações múltiplas mostram que apenas se distinguem os moderadamente mochos dos moderadamente cotovias ( $p= 0,000$ ), os indiferentes dos moderadamente cotovias ( $p= 0,000$ ) e os indiferentes dos definitivamente cotovias ( $p= 0,000$ ). Pelas diferenças entre as médias, verifica-se que os moderadamente vespertinos têm maiores acrofases (17h 22m) que os moderadamente matutinos (12h 57m), os indiferentes têm também maiores acrofases (16h 58m) do que os moderadamente matutinos (12h 57m) e do que os definitivamente matutinos (13h 53m).

Como se pode constatar no Gráfico 1, quanto mais vespertinos se auto-avaliam os participantes, mais tardias são as respectivas acrofases.

Em suma, a MANOVA bi-factorial com os 5 grupos de tipo diurno revela que o tipo diurno discrimina os participantes em termos de acrofase.

Contudo, dado que a sub-amostra dos participantes com ritmos de temperatura corporal é pequena ( $N= 28$ ), havendo alguns grupos de tipo diurno com muito poucos participantes, como por exemplo o grupo dos definitivamente matutinos ( $N= 3$ ), decidimos re-testar as nossas hipóteses agrupando os participantes em apenas 3 grupos: vespertinos ( $N= 6$ ; 22%), indiferentes ( $N= 14$ ; 50%) e matutinos ( $N= 8$ ; 28%).

**Gráfico 1**  
**Gráfico das acrofases por grupos de tipo diurno**



De acordo com as potências observadas para os testes multivariados e com a dimensão da sub-amostra, o teste da maior raiz de Roy mostra que o tipo diurno e

significativas ( $p < .001$ ) entre os vespertinos ( $M = 17h 22m$ ) e os matutinos ( $M = 13h 30m$ ), bem como entre os indiferentes ( $M = 16h 58m$ ) e os matutinos.

**Tabela 2. Testes Multivariados (MANOVA 2 Factores)**

	Raiz de Roy	F	P
Sexo	0,010	0,048	0,995
Tipo Diurno (3 grupos)	13,476	70,747	0,000
Interação Sexo*Tipo Diurno	1,011	5,056	0,006

a interação entre o tipo diurno e o sexo são os únicos factores que têm efeito significativo em pelo menos uma das variáveis dependentes (Tabela 2).

Os testes dos efeitos inter-sujeitos (Tabela 3) mostram que tanto o factor Tipo Diurno como a interação entre os factores Sexo e Tipo Diurno discriminam os participantes apenas para a variável acrofase.

Comparando as médias das acrofases (comparações múltiplas), constatamos que só há diferenças estatisticamente

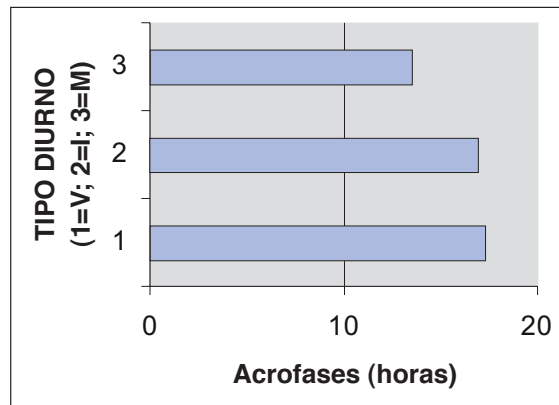
Como se pode ver no Gráfico 2, as diferenças estão de acordo com o previsto na teoria, isto é, quanto mais vespertino mais tardia é a acrofase do ritmo da temperatura corporal.

A interação “sexo\*tipo diurno” tem um efeito significativo na variável “acrofase”. No sexo feminino, as vespertinas têm uma média de acrofases de 17h 22m, as indiferentes uma média de 17h 12m, e as matutinas têm uma média de 13h 6m.

Tabela 3. Testes dos efeitos inter-sujeitos (MANOVA)

Factor	V. Dependente	SQ tipo III	gl	QM	F	p
Sexo	% Ritmo	2,133	1	2,133	0,008	0,928
	Mesor	0,000	1	0,000	0,011	0,917
	Amplitude	1,54*10-5	1	1,54*10-5	0,002	0,968
	Acrofase	6,99*10-6	1	6,99*10-6	0,000	0,997
TIPO Diurno	% Ritmo	1127,801	2	563,900	2,209	0,133
	Mesor	0,138	2	0,069	2,341	0,119
	Amplitude	0,039	2	0,020	2,052	0,151
	<b>Acrofase</b>	60,311	2	30,155	54,355	<b>0,000</b>
INTER	% Ritmo	372,771	1	372,771	1,461	0,239
SEXO*	Mesor	0,023	1	0,023	0,765	0,391
TIPO	Amplitude	0,005	1	0,005	0,562	0,461
Diurno	<b>Acrofase</b>	2,422	1	2,422	4,366	<b>0,048</b>

Gráfico 2  
Acrofases dos três grupos do Tipo Diurno



No sexo masculino (na nossa amostra) não há vespertinos, os indiferentes têm uma média de 16h 25m e os matutinos têm uma média de 13h 53m.

Como se pode ver no Gráfico 3 (página seguinte), no grupo dos indiferentes as mulheres têm maiores acrofases (mais tarde), enquanto que no grupo dos matutinos as mulheres têm as acrofases menores (mais cedo).

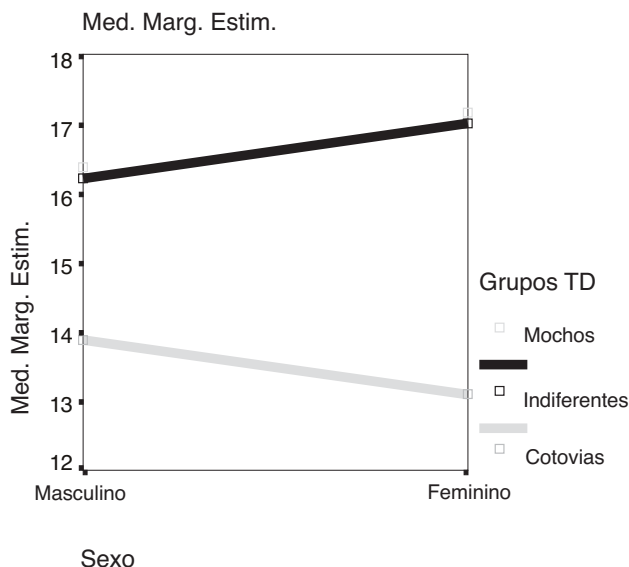
## Discussão

Confirmámos as duas hipóteses. Isto é, à semelhança do que acontece com versões noutras línguas, a versão portuguesa consegue prever diferenças individuais nas acrofases do ritmo da temperatura.

Contudo, este estudo possui um carácter exploratório. Por outro lado, há limitações claras, devidas, sobretudo, ao facto de os

**Gráfico 3**  
**Médias Marginais Estimadas**

## ACROFASES



registos das temperaturas não serem feitos por dispositivos automáticos (ergo, sondas rectais). Apesar da dedicação e seriedade dos participantes, não podemos garantir o rigor dos registos, por razões práticas. São necessários mais estudos. Aliás, a equipa prossegue na colheita de mais dados desta natureza.

De facto, tudo indica que o tipo diurno é a variável que melhor resume as diferenças individuais nas variações circadianas de várias funções comportamentais e biológicas (Adan & Natale, 2002). O interesse prático é enorme: por exemplo, num estudo com 1165 trabalhadores de uma companhia francesa de electricidade e de gás, para avaliar a influência do tipo diurno na morbilidade e saúde auto-avaliadas, Taillard, Philip, Chastang, Diefenbach e Bioulac (2001) descobriram que, depois de

ajustar à idade, ao sexo e ao estatuto profissional, a vespertinidade estava associada a “menos energia” ( $p=.04$ ) e a sonolência matinal ( $p=.0001$ ), e a matutividade estava associada a pior sono ( $p=.0001$ ), a dificuldade em manter o sono ( $p=.0005$ ) e a síndrome de avanço de fase ( $p=.0001$ ).

Como conhecemos a importância da qualidade do sono no rendimento psicomotor e intelectual, a versão portuguesa do Questionário de Horne & Ostberg pode ser uma boa ferramenta para os psicólogos e demais técnicos das áreas da educação (Monte-Arroio, Silva, Silvério, Pereira & Alves, 2000; Montagner, Roquefeuil & Djakovic, 1994), das organizações (Silva, 2000a) e da saúde (Silva, 2000a). Contudo, a correlação entre o grau de matutividade e a acrofase da temperatura é muito elevada. É um facto



que está de acordo com o previsto pela teoria, todavia, do nosso ponto de vista é demasiado elevada para uma amostra reduzida. Por outro lado, como a selecção dos participantes não foi aleatória, não podemos generalizar estes resultados à população portuguesa.

Se estudos subsequentes confirmarem estes resultados, o QMV de Horne e Ostberg evitará o recurso a metodologias de avaliação biométricas (Silva, 2000b), morosas e de elevado custo, reservando estas para esclarecimento de dúvidas ou estudos de caso único. Com efeito, recrutar centenas de pessoas para determinados postos de trabalho de horário rotativo, ou distribuir centenas de alunos por horários lectivos da manhã e da tarde, recorrendo a medições de temperaturas ou registos actigráficos seria incomportável.

#### Referências bibliográficas

- Adan, A. & Natale, V. (2002). Gender differences in morningness-eveningness preference. *Chronobiology International*, 19,4, 709-720.
- Benedito-Silva, A., Menna-Barreto, L., Marques, N. & Tenreiro, S. (1990). A self-assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazil. In D. Hayes, J. Cauly & R. Reiter (Eds.), *Chronobiology: Its Role in Clinical Medicine, General Biology and Agriculture, Part B* (pp. 88-98). Wiley-Liss, Inc.
- Bravo, G. & Potvin, L. (1991). Estimating the reliability of continuous measures with Cronbach's alpha or the intraclass correlation coefficient: Toward the integration of two traditions. *Journal of Clinical Epidemiology*, 44, 381-390.
- Folkard, S. & Hunt, L. (2000). Morningness-eveningness and long-term shiftwork tolerance. In S. Hornberger, P. Knauth, G. Costa and S. Folkard (Eds.), *Shiftwork in the 21st Century* (pp. 311-316). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Folkard, S. (1975). Diurnal variations in logical reasoning. *British Journal of Psychology*, 66, 1-8.
- Guraieb, R. (1997). Medición de temperatura en los niños. *Acta Pediatrica de Mexico*, 18, 3, 155.
- Horne, J. & Osteberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- Kerkhof, G. (1985). Interindividual differences in the human circadian system: A review. *Biological Psychology*, 20, 30-36.
- Kleiven, M., Haugstad, B., Tønnesses, A. & Tynes, T. (2000) Self-reported diurnal type among shift workers in relation to their excretion of 6-sulphatoxymelatonin. In S. Hornberger, P. Knauth, G. Costa and S. Folkard (Eds.), *Shiftwork in the 21st Century* (pp. 143-148). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Montagner, H., Roquefeuil, G. & Djakovic, M. (1994). Biological, behavioral and intellectual activity rhythms of the child during its development in different educational environments. In Y. Touitou & E. Haus (Eds.), *Biological Rhythms in Clinical and Laboratory Medicine* (pp. 214-229). Berlin: Springer-Verlag.
- Monte-Arroio, E., Silva, C., Silvério, J., Pereira, A. & Alves, Z. (2000). Ritmos biológicos em educação: Um estudo com uma amostra de 756 estudantes do ensino secundário. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 2, 5, 301-312.

- Reinberg, A. (1998). *Le temps humain et les rythmes biologiques*. Paris: Éditions du Rocher.
- Silva, C. (2000a). *Distúrbio de sono do trabalho por turnos: Aspectos psicológicos e cronobiológicos*. Braga: CEEP.
- Silva, C. (2000b). Fundamentos teóricos e aplicações da cronobiologia. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 2, 5, 253-265.
- Silva, C., Rodrigues, P., Klein, J. & Macedo, F. (2000). Investigação em cronobiologia. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 5, 2, 267-283.
- Silva, C., Silvério, J., Rodrigues, P., Pandeirada, J., Fernandes, S., Macedo, F. & Razente, S. (2002). The Portuguese version of the Horne and Ostberg morningness-eveningness questionnaire: Its role in education and psychology. *Revista Psicologia e Educação*, 1, 1-2, 39-50.
- Taillard, J., Philip, P., Chastang, J-P., Diefenbach K. & Bioulac, B. (2001). Is self-reported morbidity related to the circadian clock? *Journal of Biological Rhythms*, 16, 2, 183-190.
- Testu, F. (1982). *Les variations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuell de l'élève*. Paris: Éditions du Centre National de Recherche Scientifique.

**Agradecimentos:**

Os autores agradecem aos estudantes que amavelmente aceitaram colaborar neste estudo.

**Apoios:**

Este estudo foi realizado na sequência do projecto Bial 33/96, "Noção do tempo e parâmetros cronobiológicos", da Fundação Bial.

**Contacto:**

jmas@iep.uminho.pt