



Carlos Fernandes da Silva
Jorge Manuel Silvério
Universidade do Minho

Sara Margarida Fernandes
Universidade Lusíada

Sérgio Norberto Razente
Investigador de I&D

Noção de Tempo e Ritmos Biológicos: Implicações para a Gestão de Recursos Humanos

Introdução

O trabalho nocturno e por turnos, para além de um “sistema de trabalho”, é também um problema que assume cada vez mais contornos de saúde pública. Com efeito, para além da percentagem de portugueses que trabalham por turnos já ser significativa (próximo dos 20% da população activa), acarreta diversos problemas de saúde, tais como perturbações do sono, do humor, gastro-intestinais, cardiovasculares, familiares e da vida social (Azevedo, 1980; Queirós, Silva & Silvério, 2000; Silva, 2000). Quadros clínicos como “Distúrbio do Sono do Trabalho por Turnos”, gastrite, úlceras pépticas e duodenais, são exemplos dos mais frequentes. Contribuirão, seguramente, com uma significativa fatia dos gastos em saúde e segurança social, quer em medicação, quer em exames complementares de diagnóstico, outros serviços de saúde, sinistralidade e absentismo.

Assim, a *prevenção* e a *redução* da intolerância ao trabalho por turnos devem constituir objectivos claros de qualquer política de saúde e de trabalho neste (e noutros) país(es). No domínio da prevenção, os estudos disponíveis apontam para vários factores, nomeadamente a concepção do sistema de turnos (quando possível) e a orientação profissional.

No caso da orientação profissional, é importante que se desenvolvam instrumentos de avaliação psicológica que possuam, no mínimo, duas características: (1) os construtos que avaliam estarem relacionados conceptualmente com observáveis cronobiológicos preditores do grau de tolerância ao trabalho por turnos, (2) e as medidas resultantes da sua aplicação apresentarem correlações fortes e significativas com as medidas dos referidos observáveis cronobiológicos. O interesse em desenvolver esses instrumentos reside na dificuldade prática de avaliar e seriar centenas (por vezes milhares) de candidatos a trabalho por turnos num curto espaço de tempo e com custo financeiro baixo recorrendo a instrumentos laboratoriais (para medição directa dos observáveis cronobiológicos). É, aliás, um dos campos de estudo da *cronopsicologia*.

Um exemplo claro da investigação no domínio dos instrumentos de auto-avaliação é o questionário do tipo diurno de Hörne e Ostberg (1976) que permite a auto-avaliação da matutinidade/vespertinidade. Segundo os autores, os que se auto-avaliam como matutinos e os que se avaliam como vespertinos distinguem-se significativamente nas acrofases dos ritmos biológicos medidos (relação empírica significativa), sendo as acrofases dos vespertinos mais tardias (relação conceptual). Se os matutinos são os que revelam melhor saúde física e mental ao fim de vários anos de trabalho por turnos, este questionário é um bom candidato a ser usado na gestão de recursos humanos (Folkard & Hunt, 2000). Muitos outros instrumentos têm sido desenvolvidos.

Os estudos também têm sugerido que a amplitude da TCC é uma das variáveis preditoras da tolerância ao trabalho nocturno e por turnos. No decurso de estudos efectuados em Unidades de Isolamento Temporal (UITs), as medições sugeriram que quanto maior é a amplitude do ritmo circadiano da temperatura corporal central (TCC), maior é a habilidade dos sujeitos humanos em produzirem estimativas da hora do dia sem recorrerem a relógios físicos (Folkard, 1996).

Neste sentido, Folkard rotulou essa habilidade como *time awareness* (traduzido por Azevedo e colaboradores em 1999 como “noção do tempo”) e definiu-a operacionalmente como a *capacidade de produzir uma estimativa da hora do dia sem recorrer a um relógio físico* (Folkard, 1996). Subsequentemente, construiu um questionário para medir a *noção do tempo* “based on the hypothesis of an association between the ability to keep track of time without a watch or a clock and the circadian rhythms amplitude” (Gomes et al., 1999).

A versão portuguesa do questionário da noção do tempo

Entretanto, foi desenvolvida uma versão portuguesa (Questionário da Noção do Tempo, QNT), para o qual foi encontrado um alfa de Cronbach de .80 e um coeficiente de Spearman-Braown de .78. O valor de “r” para o teste-reteste do score total foi de .86.

O QNT possui 18 items e 3 factores que explicam 43.7 % da variância total (rotação varimax): “tempo interno” (20.5 % da variância total), “independência face ao relógio” (12.3 % da variância total) e “flexibilidade/rigidez dos hábitos” de sono e alimentares (10.9 % da variância total).

Entre os três factores, é possível que o tempo interno esteja relacionado com os sinais fornecidos pelos ritmos circadianos.

O primeiro estudo experimental

Em Portugal foi realizado o primeiro estudo experimental com o QNT. Como instrumentos foram usados questionários (EPI, QCM, ER/80, SSS e escalas do EPTT), folhas de registo de actividades, actígrafos, polígrafo (para registo de frequência cardíaca e tensão arterial) e termómetros digitais para colheitas de temperaturas orais.

Amostra

30 estudantes do sexo masculino (curso de Psicologia da Universidade do Minho) com idades entre 18 e 24 anos ($M = 20.47$, $DP = 1.63$):

Método

Registo de temperaturas, FC e TA durante os primeiros 2 dias.

Registo de graus de sonolência (8h, 12h, 16h e 20h, todos os dias) e actigrafia durante os primeiros 14 dias.

Numa segunda fase, 23 sujeitos em dois grupos extremos: 12 com baixa noção do tempo e 11 com forte noção do tempo (segundo os valores no QNT). Não havia diferenças significativas relativamente às idades entre os dois grupos ($t = 0.105$, $gl = 21$, $p = .917$).

Os 23 indivíduos, durante *mais* 13 dias adoptaram uma vida estruturada. Ao 14º dia não dormiram toda a noite e deitaram-se às 9h 30m da manhã seguinte. A sonolência foi medida durante toda a noite do 14º dia para o 15º dia (20h, 24h, 4h e 8h) e no 15º dia depois de acordarem. Foram feitos registos actigráficos do 12º ao 16º dias.

Análise matemática

Cosinor analysis, determinação de índices de dicotomia (da actigrafia), análise estatística.

Resultados

A amplitude dos ritmos biológicos revela uma correlação moderada com os diversos parâmetros do questionário da noção do tempo (Quadro 1).

Quadro 1

Correlações de Pearson

Quest. Noç. Tempo	Amplitude dos ritmos medidos		
	Temperatura	Tensão Arterial	Freq. Cardíaca
Nota total	.655***	.614***	.513**
Tempo Interno	.665***	.595**	.569**
Indep. Face ao Rel.	.638***	.624**	.508**
Flex./Rig. Hábitos	.630***	.613***	.507**

Na fase de inversão (14º → 15º dias, da segunda fase do estudo), foram encontradas diferenças significativas entre o “antes” e o “depois” da inversão, relativamente à *fadiga* ($t = -3,886$; $df = 19$; $p = .001$), sendo a diferença maior no grupo de maior noção do tempo e às *queixas relacionadas com o sono* ($t = -2,940$; $df = 21$; $p = .008$), sendo também maiores no grupo de maior noção do tempo.

Os indivíduos do grupo de forte noção do tempo são os que apresentam melhor vigília durante a noite em que estiveram acordados e pior qualidade do sono durante o 15º dia em que dormiram (avaliados pelos índices actigráficos de dicotomia), menos perturbações cardio-vasculares ($t = 9,856$; $df = 98$; $p = .000$) e menos desconforto gastro-intestinal ($t = 12,967$; $df = 98$; $p = .000$).

Discussão/conclusão

Este estudo confirmou a hipótese de Folkard, isto é, a noção do tempo varia directamente com a amplitude dos ritmos biológicos. Possivelmente, as pessoas com forte noção do tempo terão mais dificuldade em “arrastar” as acrofases ou em mascarar as amplitudes (Reinberg, Andlauer, Guillet and Nicolai, 1980). Este estudo sugere também que o QNT poderá ser um instrumento útil na gestão de recursos humanos, relativamente ao trabalho por turnos.

Reflexão final

Este e muitos outros estudos permitem-nos concluir que se “cada macaco deverá estar no seu galho” (sic), que cada um fique no seu fuso”.

O estudo foi produtivo, contudo as correlações não são muito fortes. Assim, o instrumento deverá ser melhorado. Por outro lado, um outro instrumento, a saber o Questionário do Cronótipo (QC), será também estudado no sentido de se optar pelo mais adequado.

Com efeito, o QC foi desenvolvido na Polónia e permite medir em simultâneo a matutinidade/vespertinidade (tipo diurno) e a “saliência” (isto é, o grau auto-avaliado de variação do desempenho ao longo do dia), sendo este último factor relacionado com a amplitude dos ritmos biológicos (Ogínska, Pokorski, Ogínska & Pietsch, 2000). A confirmar-se em mais estudos, será um excelente instrumento, dado que mede dois aspectos em simultâneo e com um pequeno número de itens.

Entretanto, a questão da noção do tempo merecerá da nossa parte estudos no âmbito da psicologia experimental.

Referências

- Azevedo, M.H.P. (1980). Efeitos Psicológicos do Trabalho por Turno. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Medicina. Universidade de Coimbra.
- Folkard, S. (1996). Time awareness questionnaire. Personal Communication. Dep. Psychology, Swansea University, UK.
- Folkard, S. & Hunt, L. (2000). Morningness – eveningness and Long-term Shiftwork Tolerance. In F. Hornberger, P. Knauth, G. Costa & S. Folkard. (Eds), *Shiftwork in the 21 st century* (pp.311-316). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Gomes, A., Silva, C., Clemente, V., Ferreira, A., Coelho, I., César, H., Pissara, C. and Azevedo, M. (1999). Reliability and factor analysis of the Time Awareness Questionnaire (portuguese version). *Vigilia-Sueño*, 11 (2), pp. 105-110.
- Hörne, J.A; Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine Morningness – Eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, Vol. 4, 97-110.
- Queirós, A.J.F; Silva, C.F. & Silvério, J.M. (2000). Envelhecimento, ritmos biológicos e capacidade laboral – versão portuguesa do work ability index (WAI). *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, V.5, nº 2.
- Ogńska, H.; Pokorski, J.; Ogńska & Pietsch. (2000). Predicting individual shiftwork tolerance – practical aspects. *Shiftwork. Implication for science, practice and business*. Kraków.
- Reinberg, A., Andlauer, P., Guillet, P and Nicolai, A. (1980). Oral temperature, circadian rhythm amplitude, aging and tolerance to shift work. *Ergonomics*, 23, pp. 55-64.
- Silva, C.F. (2000). Distúrbios do Sono do Trabalho por Turnos. Factores Psicológicos e Cronobiológicos. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, Braga.

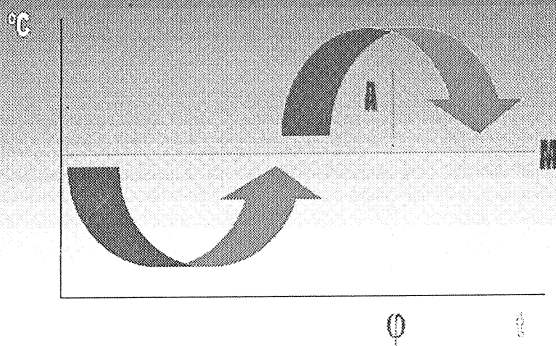
Noção do Tempo

- Capacidade de produzir uma estimativa da hora do dia sem recorrer a um relógio físico (Simon Folkard, 1996).

Noção do Tempo e Ritmos Biológicos

- A noção do tempo varia na razão directa com a amplitude do ritmo circadiano da TCP (Simon Folkard, 1996).

Ritmos Biológicos: Parâmetros



Ritmos Biológicos: Parâmetros

• Acrofases:

– TIPO DIURNO:

• Cotovias e Mochos

Ritmos Biológicos: Parâmetros

- **Amplitude:**

- **SALIÊNCIA:**

- **Baixa, Moderada e Alta**
-

Ritmos Biológicos: Parâmetros

- **Amplitude:**

- **NOÇÃO DO TEMPO:**

- **Baixa, Moderada e Alta**
-

Estudo Experimental

- INSTRUMENTOS:
- EPI
- Composite Questionnaire of Matutinity
- ER/80
- TAQ
- Stanford Scale for Somnolence (SSS)
- Sleep-wake log (SWL)

Estudo Experimental

- É fácil para si saber que horas são sem um relógio?
- Quando acorda, sabe ao certo que horas são sem olhar para o relógio?
- É fácil para si acordar à hora que quer (sem despertador)?
- Quando está a descansar, sabe ao certo que horas são sem um relógio?
- Quando acorda a meio da noite, sabe exactamente que horas são sem um relógio?

Estudo Experimental

- Acha fácil regressar pontualmente a uma tarefa sem ver as horas, depois de um intervalo de meia hora?
- Acha que tem a capacidade de saber as horas quando acorda?
- Consegue calcular as horas conforme se sente mais ou menos desperto(a)?
- Quando acorda a meio da noite, costuma saber quantas horas já dormiu?

Estudo Experimental

- Questionnaire of Sleep Complaints (QSC)
- Fatigue Scale (FS)
- Gastro-intestinal complaint visuo-analogic scale (GICVAS)
- Auto-rhythmometry (Oral Body Temp)
- Polygraphy
- Actigraphy

Estudo Experimental

- **SAMPLE:**
- The 30 male undergraduate students (from Psychology course) had between 18 and 24 years old ($M = 20.47$, $SD = 1.63$):
- (1) without psychopathology (ER/80).
- (2) with normal EPI values.
- (3) with normal CQM values.

Estudo Experimental

- **FIRST RESEARCH STEP:**
- Actigraphy during 14 days.
- Oral CBTemp monitoring (2 days), with EMBLA, bought with a grant from Bial Foundation).
- BP and HR monitoring during 2 days (with EMBLA).

Estudo Experimental

- Auto-rhythmometry (2 days), hour by hour, on five categories (sleeping, lying down, sitting, standing and intense activity).
- Somnolence degree monitoring during 14 days (since 1st to 14th days of the 1st step), using SSS: 8h, 12h, 16h and 20h, every day.
- In this step, we determined the cut off points of TAQ ($M \pm 2/3 SD$).

Estudo Experimental

- SECOND RESEARCH STEP:
- 23 individuals in the 2 extreme groups: 12 with weak time awareness and 11 with strong time awareness.
- There are not significant differences between the ages of the two groups ($t = 0.105$, $df = 21$, $p = .917$).

Estudo Experimental

- The 23 individuals (during 13 days):
- Sleep: 24 h - 7 h
- Breakfast: 8h \pm 15 minutes
- Lunch: 12h 30m \pm 15 minutes
- A small meal: 17h 15m \pm 15 minutes
- Walking (30 minutes): 18h 30m - 19h 30m
- Dinner: 21h 30m \pm 15 minutes.

Estudo Experimental

- On the 14th day of the second step of the study they did not go to bed until 9h 30m of the 15th day (phase inversion).
- They went to bed at 9h 30m of the 15th day and woke up spontaneously.

Estudo Experimental

- Before and after the phase inversion: QSC, FS, and GICVAS.
- Since the 12th to 16th days they used actimeters.
- During the night (14th → 15th): SSS (20h, 24h, 4h and 8h). During the 15th day they responded at 16h (if possible) and 20h. During the 16th day: at 8h, 16h and 20h.

Estudo de Campo

- Sample: 100 textile shift workers (46 individuals with low TAQ and 54 with high TAQ).
- Aged between 36 and 54 ($M = 45$; $SD = 3,12$).
- The shiftworking years vary between 13 and 26 years ($Mean = 20,97$; $SD = 2,72$).

Estudo de Campo

- Weekly rotation (0h–8h; 8h–16h; 16h–24h), with rest and non working days on Saturdays and Sundays.
- No significant differences in age ($t = -.577$; $gl = 98$; $p = .565$), working time ($t = -.123$; $gl = 98$; $p = .902$) and shift working time ($t = -.561$; $gl = 98$; $p = .576$).

ANÁLISE DE DADOS

- COSINOR ANALYSIS
- PURIFICATION METHOD
- DICOTOMY INDEX
- STATISTICAL ANALYSIS

RESULTADOS

- Pearson Correlations:

• TAQ	Amplitude		
•	CBT	BP	HR
• T.Awar.	.655***	.614***	.513**
• Int.Time	.665***	.595**	.569**
• Ind.CIK	.638***	.624**	.508**
• Flx/Rig	.630***	.613***	.507**

RESULTADOS

- INVERSION PHASE:

- Differences on Fatigue (after - before):
- $t = -3,886$; $df = 19$; $p = .001$
- Highest difference $\Leftrightarrow \uparrow$ Time Awareness

RESULTADOS

- INVERSION PHASE:

- Differences on Sleep Complaints (after - before):
- $t = -2,940$; $df = 21$; $p = .008$
- Highest difference $\Leftrightarrow \uparrow$ Time Awareness

RESULTADOS

- PHASE INVERSION:

- Strong TA \Leftrightarrow **poorer** sleep quality (when they slept during the diurnal phase of the 15th day).
- Strong TA \Leftrightarrow **better** wakefulness (when they don't sleep during the night).
- (Actigraphical dichotomy index).

RESULTADOS

- The individuals with strong time awareness present:
- less cardiovascular disturbances ($t= 9,856$; $df= 98$; $p= .000$),
- less gastro-intestinal uneasiness ($t= 12,967$; $df= 98$; $p= .000$),

RESULTADOS

- better physical health than the individuals with weak time awareness ($t= 18,779$; $df= 98$; $p= .000$),
- and better mental health than the individuals with weak time awareness ($t= 8,569$; $df= 98$; $p= .000$).

RESULTADOS

- Strong TA \Leftrightarrow \uparrow work ability, after 20 years of shiftworking
- Qui square = 80,888; df = 1; p= .000
- (Fisher exact test)

DISCUSSÃO

- We confirm Folkard's hypothesis, i. e, time awareness varies directly with the amplitudes of the three biological rhythms.
- People with strong time awareness show more problems with sleep and fatigue than people with weak time awareness when they do not sleep during the night and sleep during the diurnal phase of day.

DISCUSSÃO

- Possibly, people with strong time awareness have more difficulty to shift the acrophases or to mask the amplitudes (Reinberg, Andlauer, Guillet and Nicolai, 1980).
- Therefore, according to our results, we believe that TAQ may be a useful instrument for counselling workers.

CONCLUSÃO

- *Cada qual no seu fuso!*