

# Tempo e qualidade de sono auto-informada versus alerta e atenção em trabalhadores de dois turnos

*Sleep quality and total sleep time reported versus alertness and attention in shiftworkers*

*Moreno de Souza Rodrigues<sup>1</sup>, Celena Maria Zani de Souza<sup>2</sup>*

## RESUMO

**Objetivo.** Avaliar o tempo de sono, a qualidade de sono auto-informada, o grau de alerta e atenção de trabalhadores do turno diurno e noturno. **Método.** Foram utilizados 30 voluntários (homens, entre 20 e 30 anos) distribuídos em dois grupos: diurno (GD) e noturno (GN). Os voluntários responderam por 7 dias a um diário de sono. No 7º dia logo após a entrega do diário, foram aplicados testes para comparar o grau de alerta e atenção entre os grupos. O grau de atenção foi analisado levando-se em consideração a quantidade de erros e o tempo necessário para realizar a tarefa proposta. Os dados obtidos foram comparados utilizando o teste t com correção de *Welch's*. **Resultados.** O tempo de sono do grupo GN foi maior que o do grupo GD, embora a qualidade de sono do segundo grupo tenha sido melhor ( $p < 0,05$ ). Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos quando o grau de alerta foi considerado, no entanto o tempo médio gasto para a realização do teste de atenção foi maior para o grupo GN ( $p < 0,05$ ). **Conclusão.** Os resultados obtidos sugerem redução no grau de atenção no grupo GN, que pode ser explicado pela redução na qualidade do sono de trabalhadores noturnos.

**Unitermos:** Sono. Alerta. Atenção. Ritmo circadiano.

Citação: Rodrigues MS, Souza CMZ. Tempo e qualidade de sono auto-informada versus alerta e atenção em trabalhadores de dois turnos.

## SUMMARY

**Objective.** Evaluate the total sleep time, the quality of self-reported sleep, the degree of alertness, and attention, in workers that work in the morning or in the night. **Method.** 30 volunteers (men, 0 to 30 years old) divided in 2 groups: daytime (GD) and night-time (GN) workers completed a sleep diary for 7 days. After the seventh day, a test to evaluate the alertness and attention degrees was applied. Counting the number of errors and measuring the time to perform the proposed test analyzed the degree of attention. The data was compared using the t test with *Welch's* correction. **Results.** GN showed the highest sleep time ( $p < 0.05$ ), however the sleep quality of this group was worse than in the GD ( $p < 0.05$ ). No significant difference has been found in the degree alertness between the groups. The time to perform the attention tasks was higher to the GN ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** Our results suggest that the degree of attention is lower in the GN group, and that can be explained by the reduction on the sleep quality of these workers.

**Keywords:** Sleep. Alert. Attention. Circadian rhythms.

Citation: Rodrigues MS, Souza CMZ. Sleep quality and total sleep time reported versus alertness and attention in shiftworkers.

### Trabalho realizado na Universidade São Francisco.

1. Biólogo, Pós-graduando na Universidade Federal de Viçosa.
2. Bióloga, Professor associado doutor na Universidade São Francisco.

### Endereço para correspondência:

Moreno S Rodrigues  
Departamento de Biologia Animal  
Av. PH Rolfs S/N  
36570-000 Viçosa, MG  
E-mail: rodriguesmsb@gmail.com

Recebido em: 08/07/08

Revisado em: 09/07/08 a 01/12/08

Aceito em: 02/12/08

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

O sono no homem é cíclico, isto é, a cada 24 horas os seres humanos dormem pelo menos uma vez. Apesar das variações entre os indivíduos, e num mesmo indivíduo ao longo do tempo, em função de contingências pessoais e sociais, essa repetição diária configura um ciclo ou ritmo, denominado circadiano<sup>1,2</sup>. O ritmo circadiano como muitos outros ritmos está associado a um ciclo geofísico denominado ciclo claro/escuro (CE), importante para todas as espécies que possuem algum tipo de pigmento fotossensível, e seu período pode variar de 20 a 28 horas<sup>3</sup>.

A compreensão de que temos ritmos determinados por osciladores e a conseqüente classificação de animais segundo seu horário de atividade em diurno, noturno ou crepuscular, levou a ciência a estudar a importância do ciclo de sono/vigília. Determinou ainda questionamentos a cerca da importância do sono ocorrer durante o período de ausência de atividade natural do animal<sup>4</sup>.

Ainda é difícil dizer qual verdadeira função ou funções do sono, o que podemos afirmar com certeza é que o ciclo vigília/sono, nada mais é do que uma oscilação do nível geral de atividades do sistema nervoso, isto é, maior atividade durante a vigília e menor atividade durante o sono<sup>1</sup>. Por outro lado manter um estado de vigília prolongada, pode causar disfunção progressiva da mente, lentidão de pensamento e algumas vezes até mesmo atividades comportamentais anormais no sistema nervoso<sup>5</sup>.

Ao inventar a lâmpada, em 1901, Thomas Alva Edison criou a ferramenta que possibilitou que fábricas trabalhassem em tempo integral. Para Edison dormir era um péssimo hábito, que atrapalhava no desenvolvimento da sociedade, e com sua invenção as indústrias não mais necessitariam parar sua produção quando a noite chegasse. Após este advento, uma redução de cerca de uma hora e meia de sono diária foi observado na população<sup>6</sup>.

Pode-se observar que cada vez mais fábricas visam uma maior produção e para isto utilizam três turnos de trabalho, muitas fazendo com que os trabalhadores troquem o dia pela noite, invertendo assim seu ritmo biológico normal<sup>4</sup>. Porém há alguns fatos interessantes como, por exemplo, dois acidentes nucleares, o de *Chernobyl* e o de *Three Mile Island*, e a explosão da *Challenger*, foram tragédias causadas por pessoas que dormiram pouco<sup>5</sup>. Em 1984, no *New York City Hospital* uma jovem mulher, assistida por um residente sem dormir por 32 horas, veio a falecer, produzindo na época um grande debate jurídico e social sobre a responsabilidade por tal morte<sup>6</sup>.

Privar nosso organismo do sono pode causar alguns prejuízos, entre eles a dificuldade de fixar e manter a atenção, conseqüentemente uma dificuldade na formação de memória e já que todo o nosso funcionamento mental é integrado se houver um prejuízo em alguma função, o desempenho de outras funções pode ser afetado em maior ou menor grau<sup>7</sup>.

O conhecimento sobre a importância do sono, bem como da importância do mesmo ocorrer no período noturno para nossa espécie, provoca um aumento do número de pesquisas sobre os efeitos da privação aguda e crônica de sono no desempenho profissional, bem como sobre alterações fisiológicas e psicológicas de pessoas submetidas a regime de plantões ou turnos de trabalho<sup>6</sup>.

Boa parte das pesquisas buscam responder questões como a aqui formulada: um indivíduo que trabalha a noite inteira, ou um indivíduo que não tem uma noite de sono tranquila, ao exercer uma tarefa conseguirá dispensar a atenção necessária para a sua realização? Desta forma, foram objetivos deste trabalho (a) comparar o grau de alerta e atenção de trabalhadores diurnos e noturnos; (b) comparar o tempo de sono e a qualidade de sono auto-informada nestes dois grupos.

## MÉTODO

### Amostra

Um grupo de 30 trabalhadores, do sexo masculino, com idade entre 20 e 30 anos, residentes na cidade de Lindóia, SP, e região foram atribuídos a dois grupos, como se segue: Grupo Noturno (GN) – 15 indivíduos que exerciam atividade remunerada, por no mínimo oito horas no turno noturno entre as 19h e 7h; Grupo Diurno (GD) – 15 indivíduos que exerciam atividade remunerada, por no mínimo oito horas no turno diurno entre as 7h e 19h.

Todos os sujeitos escolhidos foram abordados pelo pesquisador, que explicou a eles o objetivo da pesquisa e o protocolo a ser utilizado. Estes sujeitos assinaram o Termo de Consentimento, seguindo exigência do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade São Francisco (CEP/USF). Vale ressaltar que a pesquisa ora apresentada foi aprovada pelo referido comitê (protocolo nº 0083.0.142.000-06).

### Procedimento

*Avaliação da Qualidade do Sono e do Tempo de Sono Auto-informado*

A qualidade do sono nos dois grupos de sujeitos experimentais foi avaliada pelo emprego de

um questionário denominado “Diário de Sono”, elaborado pelo Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo por um período de sete dias. O questionário era composto por quinze questões e solicitava informações sobre: a qualidade do sono; a hora que iam dormir; a hora que acordavam; a luminosidade no quarto; o barulho no quarto; entre outras.

Os dados obtidos com as informações do horário de deitar e acordar foram usados para o cálculo do tempo de sono dos dois grupos de indivíduos. Os sujeitos experimentais foram orientados a marcar um traço vertical, em uma régua horizontal de 10 centímetros, que continha em sua extremidade esquerda a informação muito ruim, e em sua extremidade direita a informação muito boa para a qualidade do sono.

Estes dados foram tabulados definindo-se a distância da extremidade esquerda à marca realizada pelo sujeito experimental. O valor encontrado, expresso em centímetros, foi considerado como índice de grau de sonolência ou qualidade de sono.

#### Avaliação do Grau de Alerta e Atenção

O grau de alerta e de atenção foram avaliados no momento da entrega do diário de sono pelo emprego de dois testes. O primeiro teste aplicado foi o de Cancelamento de Letras (avaliação do grau de alerta). Este teste consiste em solicitar ao indivíduo que cancele todas as letras “A” encontradas na folha do teste. Foi dado ao indivíduo 30 segundos para realizar esta tarefa. Foram consideradas erradas todas as letras “A” não canceladas neste tempo<sup>3,8</sup>.

O segundo teste aplicado foi o *Stroop Color Word Test*<sup>9-11</sup> utilizado para verificar o grau de atenção do indivíduo. Este teste é composto por três cartões: o de palavras, o de cor e o de cor-palavra. O cartão contendo palavras apresenta cinco nomes de cores, impressas em preto sob um fundo branco e distribuídas rando-

micamente em uma matriz 10x10. Cada cor aparece 20 vezes, sendo duas vezes em cada linha e não muito próximas dentro de uma mesma linha. Estes critérios foram também utilizados para a construção dos cartões: contendo cor, cartão C e contendo cor-palavra, cartão CW. No entanto no cartão C cada palavra foi impressa com sua cor correspondente (ex.: a palavra vermelho foi impressa na cor vermelha) e o cartão CW consistiu de palavras designando cores impressas com uma cor diferente daquela designada pela palavra (ex.: a palavra vermelho foi impressa numa cor diferente de vermelho). A tarefa consistiu em apresentar aos sujeitos cada cartão individualmente na ordem W, C e CW, solicitando a eles que fosse lido em voz alta o cartão W e que identificasse nos cartões C e CW a cor das palavras.

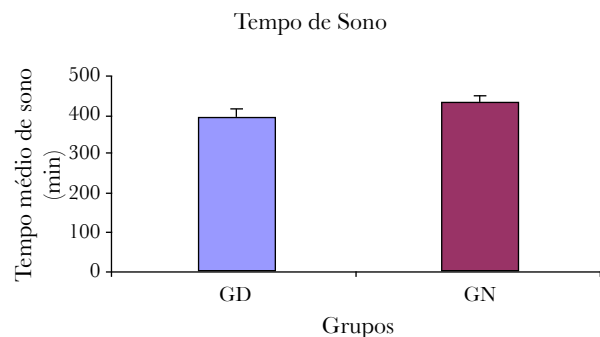
Foram registrados: o tempo utilizado pelo sujeito para realizar a leitura do cartão W; a identificação das cores no cartão C; e CW; e o número de erros emitido durante a realização de cada tarefa.

#### Análise Estatística

O nível de sonolência auto-informado, o tempo de sono, e a qualidade de sono auto-informada dos grupos GN e GD, foram comparados utilizando-se do teste t não pareado com correção de *Welch's*. Os valores são apresentados na forma: valor de t (designa o valor obtido pelo teste), df (os graus de liberdade) e p (indica a probabilidade de o achado ter ocorrido ao acaso). Vale ressaltar que para estas análises foram utilizadas todas as respostas dadas pelos sujeitos ao longo dos sete dias de coleta de dados.

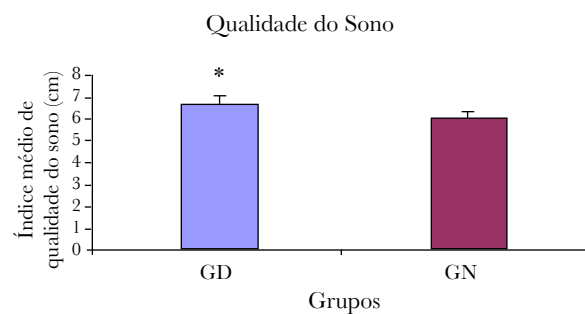
#### RESULTADOS

O tempo médio de sono dos sujeitos experimentais, expresso em minutos, foi calculado a partir de dados obtidos no diário de sono. Foi verificado um tempo médio de sono maior no grupo GN ( $428,6 \pm 14,08$ ) em relação ao verificado para o grupo GD ( $394,6 \pm 8,17$ ),



**Figura 1.** Tempo médio de sono  $\pm$  erro padrão da média de trabalhadores do grupo.

\*  $p < 0,05$ ; GD= grupo de trabalhadores diurno; GN= grupo de trabalhadores noturno.



**Figura 2.** Valores médios da Qualidade do sono (em cm) dos trabalhadores do grupo Diurno (GD) e Noturno (GN).

\*  $p < 0,05$

esta diferença foi confirmada pela análise estatística ( $t=2,089$ ;  $df=208$ ;  $p=0,037$ ; Figura 1).

Quando comparada a qualidade de sono auto-informada pelos indivíduos dos dois grupos (Figura 2), foi possível observar que indivíduos do grupo GN, mesmo tendo um tempo de sono maior, relatam ter um sono de qualidade inferior ao do grupo GD ( $5,983\pm 0,27$ ;  $6,673\pm 0,19$ ; respectivamente), diferença esta que foi estatisticamente significativa ( $t=2,040$ ;  $df=189$ ;  $p=0,0427$ ).

O grau de alerta entre os grupos, foi comparado através do teste de Cancelamento de Letras. Embora tenha sido verificada uma média menor de acerto em indivíduos do GN (Figura 3) esta diferença não foi confirmada pelo teste  $t$  ( $t=1,13$ ;  $df=14$ ;  $p=0,30$ ).

Os dados sobre o nível de atenção dos dois grupos de sujeitos foram avaliados a partir do tempo médio para realizar a tarefa proposta e o número de erros cometidos. O número médio de erros dos dois grupos de sujeitos (Figura 4), ao realizarem a leitura do cartão W (grupo GD=1,46; GN=1,46) e a identificação das cores nos cartões C (GD=1,06; GN=1,26) e CW (GD=8,66; GN=12,13), não apresentou diferença estatística significativa ( $p>0,05$ ).

A diferença aparece, no entanto, quando a variável tempo para realizar a tarefa é analisada (Figura 5). O tempo gasto pelo grupo GD ( $51,73\pm 2,80$ ) foi significativamente menor ( $t=1,911$ ;  $df=21$ ;  $p=0,049$ ) que o tempo gasto pelo grupo GN ( $57,87\pm 1,56$ ), para a identificação de cores no cartão C. Esta diferença também aparece quando se considera a identificação das cores no cartão CW ( $t=2,48$ ;  $df=25$ ;  $p=0,044$ ), tendo o grupo GD ( $130,3\pm 5,06$ ) gasto menos tempo que o grupo GN ( $151,4\pm 6,81$ ).

## DISCUSSÃO

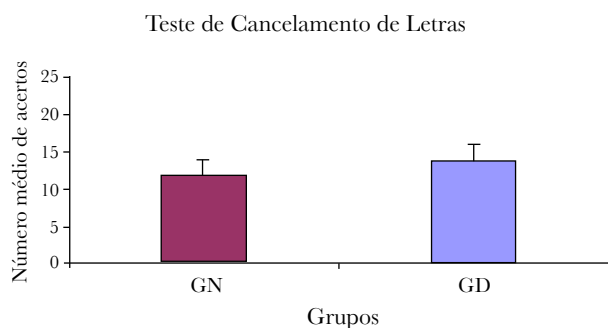
Indivíduos do grupo GN tiveram uma média de tempo de sono maior quando comparados a indivíduos do grupo GD. Porém dizer que o tempo de sono do

grupo GN é maior não significa dizer que a qualidade de sono deste grupo é melhor, quando comparada à qualidade de sono auto-informada pelos indivíduos dos dois grupos, foi possível observar que indivíduos do grupo GN, mesmo tendo um tempo de sono maior, relatam ter um sono de qualidade inferior.

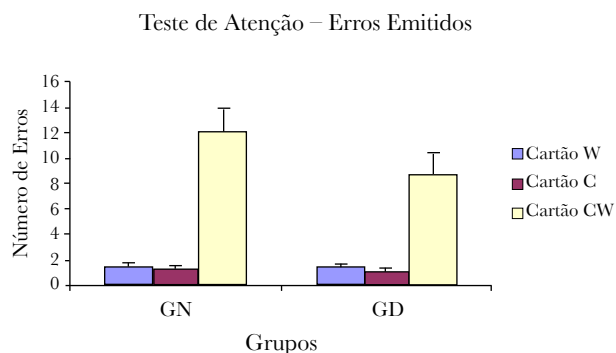
Esta sensação de sono de má qualidade relatada pelos sujeitos do grupo GN pode ser explicada a partir de fatores ambientais e/ou intrínsecos. Dados obtidos com o questionário de sono mostraram que os sujeitos do grupo GN relataram um maior desconforto com a claridade. Durante o período de resposta do questionário o índice de reclamação da claridade ocorreu em 60% dos indivíduos do grupo GN, enquanto que no grupo GD este índice esteve persistente somente em 33% dos indivíduos. Uma das variáveis endógenas que sofrem a influência da luminosidade é a produção de melatonina, uma vez que este hormônio está ligado ao ciclo claro/escuro, só sendo produzida em quantidades suficientes para o organismo durante a fase de escuro deste ciclo<sup>12</sup>. Este hormônio produzido pela glândula Pineal indica ao organismo que é noite, e está relacionado funcionalmente com a redução de temperatura, a alteração das monoaminas cerebrais e a indução do sono de ondas lentas e paradoxal (REM)<sup>13</sup>. Assim indivíduos do grupo GN ao dormirem de dia teriam a produção deste hormônio comprometida pela luminosidade, tendo uma sensação subjetiva de qualidade de sono inferior à do grupo GD.

O fato é que sob vários aspectos o corpo mostra que ele sabe que horas são, seja cobrando o sono e repouso da noite, seja “pagando o preço” de desprezar este saber, através de efeitos ligados diretamente à privação do sono, entre eles o desânimo, o cansaço, a falta de alerta e atenção<sup>14,15</sup>.

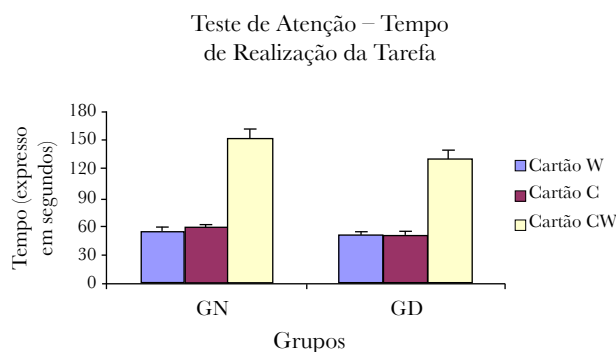
Neste estudo foi verificado que indivíduos do GN, mesmo tendo um sono de qualidade inferior, apresentaram um nível de alerta similar ao dos indivi-



**Figura 3.** Média de acertos no teste de cancelamento de letras de trabalhadores do turno Diurno (GD) e Noturno (GN).



**Figura 4.** Número médio de erros emitidos durante o teste de atenção de trabalhadores do grupo Diurno (GD) e Noturno (GN).



**Figura 5.** Tempo médio necessário para realizar o teste de atenção dos trabalhadores do grupo Diurno (GD) e Noturno (GN).

duos do grupo GD, uma vez que não foi encontrada diferença significativa entre o número de erros cometidos pelos dois grupos, no teste de Cancelamento de Letras. Este dado contradiz dados obtidos em outros trabalhos que demonstraram que enfermeiras submetidas a regimes de trabalho em turno, têm uma queda no alerta<sup>6,16,17</sup>. Este autor discute que esta queda é esperada, uma vez que, ocorre menor valor da expressão do componente circadiano da regulação do alerta, e um aumento da fadiga<sup>17</sup>, ainda relata que o fator determinante da queda do alerta de indivíduos que trabalham a noite é que ao final do trabalho noturno, um trabalhador pode alcançar um tempo de vigília de 20 a 22 horas, contadas a partir do último episódio de sono, em comparação com até 13 horas de vigília para trabalhadores diurnos. Embora neste trabalho isto não tenha sido avaliado, no entanto os sujeitos do grupo GN relatam tempo de sono maior que os do grupo GD, como já discutido, sugerindo que o sono do grupo GN não tenha sido fracionado.

O grau de atenção dos dois grupos de trabalhadores foi avaliado pelo, *Stroop Word Color Test*. O *Stroop* avalia o grau de atenção e o seu poder de integração com os mecanismos cognitivos frente à tomada de decisão, baseada na informação de dois diferentes estímulos<sup>18</sup>. Os dois grupos conseguem realizar a tarefa proposta, porém o GN necessita de mais tempo, ou seja, ele necessita de um gasto maior de energia em relação ao GD para realizar a mesma tarefa. Na literatura, podemos encontrar casos semelhantes, com o regime de turnos influenciando o grau de atenção dos trabalhadores<sup>19,20</sup>.

Um deles se refere à tragédia com o petroleiro *Exxon Valdez* em 25 de março de 1989, um dos mais trágicos acidentes ecológicos de todos os tempos. As investigações revelaram que a tripulação estava submetida à jornada de trabalho de até 14 horas em turnos inadequados. As queixas de fadiga e sonolên-

cia destes trabalhadores eram comuns, e no dia do acidente, o oficial que estava comandando o navio cochilou em serviço<sup>19</sup>.

Um estudo realizado na área da saúde pelo psicólogo Ian Deary, da Universidade de Edimburgo, Escócia, verificou a capacidade de concentração e a rapidez para respostas a certos tipos de estímulos de extrema importância que ocorrem, por exemplo, durante a realização de uma cirurgia. Os resultados dos exames demonstraram que após uma noite de plantão a capacidade do médico de se lembrar de uma série desses fatos diminui cerca de 18%, ou seja numa lista de checagem mental de 12 itens necessário para um certo tipo de cirurgia dois poderiam ser esquecidos<sup>20</sup>.

A administração de melatonina (ligada à regulação do ciclo claro/escuro) via oral tem sido estudada a fim de minimizar as conseqüências do trabalho noturno para a saúde pública. Outra possibilidade em estudo é a fototerapia, isto é, a exposição a fontes de luz de alta intensidade em determinados horários modificando a resposta do organismo ao ciclo claro/escuro, encurtando ou prolongando o dia ou noite “internos”. Há ainda como tentativa de amenizar este problema, aumentando do número de folgas semanais destes indivíduos. Em algumas empresas que funcionam no turno da noite, os funcionários noturnos chegam a receber com até um ano de antecedência a escala de trabalho a qual será submetido<sup>19</sup>.

O fato é que ainda não existe uma forma eficaz de evitar os problemas causados por longas jornadas ou inversão do turno de trabalho.

## CONCLUSÃO

Os dados relatados ao longo deste trabalho, sugerem que a inversão da jornada de trabalho compromete o grau de atenção mas não o grau de alerta dos indivíduos, uma vez que somos animais de hábitos diurnos. Se considerarmos que o alerta e atenção são fundamentais para a aprendizagem e memória e que eles determinam o nosso desempenho cognitivo, temos o alcance da real importância de dormirmos no horário correto. Além disto, a inversão do horário de sono pode colocar em risco a saúde do trabalhador e a de terceiros dependendo do trabalho com que está relacionado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lent R. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu, 2004. 698p.
2. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (ed.). Fundamentos da neurociência e do comportamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 591p.
3. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia medica. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 973p.

4. Marques N, Menna-Barreto L. Cronobiologia: princípios e aplicações. São Paulo: EDUSP, 1997, 321p.
5. Lima RF. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciênc Cog* 2005;6:113-22.
6. Gaspar S, Moreno C, Menna-Barreto L. Os plantões médicos, o sono e a ritmicidade biológica. *Rev Assoc Med Bras* 1998;44:239-45.
7. Kastrup V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. *Psicol Soc* 2004;16:7-16.
8. Stella F, Maciel JA. Attentional disorders in patients with complex partial epilepsy. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(2-B):335-8.
9. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol* 1935;28:643-62.
10. Pardo JV. The anterior cingulate cortex mediates processing selection in the Stroop attentional conflict paradigm. *Proc Natl Acad Sci* 1990;87:256-9.
11. Macleod CM. Half a century of research on the Stroop effect an integrative review. *Psychol Bull* 1991;109:163-203.
12. Poyares D, Pinto-Jr LR, Tavares S, Barros-Vieira S. Hipnoindutores e insônia. *Rev Bras Psiquiatr* 2005;27:2-7.
13. Carlson NR. Fisiologia do comportamento. 7. ed. São Paulo: Manole, 2002, 699p.
14. Rotenberg L, Portela LF, Marcondes WB, Moreno C, Nascimento CP. Gênero e trabalho noturno: sono, cotidiano e vivências de quem troca a noite pelo dia. *Cad Saúde Publ* 2001;17(3):639-49.
15. Houzel SH. O Cérebro Nosso de Cada Dia. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2002, 208p.
16. Fischer FM, Teixeira LR, Borges FNS, Gonçalves MBL, Ferreira RM. Percepção de sono: duração, qualidade e alerta em profissionais da área de enfermagem. *Cad Saúde Publ* 2002;18(5):1261-9.
17. Akerstedt T. Is there an optimal sleep-wake pattern in shift work? *Scan J Work Envir Health* 1998;24:18-27.
18. Deslandes AC, Veiga H, Cagy M, Piedade R, Pompeu F, Ribeiro P. Effects of caffeine on the electrophysiological, cognitive and motor responses of the central nervous system. *Braz J Med Biol Res* 2005;38(7):1077-86.
19. Moreno CRC, Fischer F, Rotenberg L. A sociedade 24 horas. São Paulo *Perspec* 2003;17(1):34-46.
20. Coren S. Perigo nos plantões médicos. *Mente Cereb* 2007;170:30-1.