

# Fadiga e capacidade para o trabalho em turnos fixos de doze horas

## Fatigue and workability in twelve-hour fixed shifts

Ricardo Jorge Metzner\* e Frida Marina Fischer

Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.  
São Paulo, SP, Brasil

### Descritores

Trabalho em turnos.<sup>#</sup> Fadiga.<sup>#</sup> Avaliação da capacidade de trabalho. Jornada de trabalho.<sup>#</sup> Trabalho noturno. Estilo de vida. Condições de trabalho. Sono. Exercício. Estudos transversais. – Semana reduzida de trabalho. Turnos fixos de doze horas. Índice de capacidade para o trabalho.

### Keywords

Shift work.<sup>#</sup> Fatigue.<sup>#</sup> Work capacity evaluation.<sup>#</sup> Working hours.<sup>#</sup> Night work. Life style. Working conditions. Sleep. Exercise. Cross-sectional studies. – Compressed workweek. Fixed twelve-hour shifts. Workability index.

### Resumo

#### Objetivo

Analisar as variáveis que interferem na percepção de fadiga e na capacidade para o trabalho em trabalhadores que executam suas atividades em turnos fixos diurnos e noturnos.

#### Métodos

Estudo transversal, com participação de 43 trabalhadores de turnos diurnos e noturnos de uma indústria têxtil, que trabalhavam em turnos fixos de 12 horas diárias e semana reduzida. Mediante vários questionários, o grupo estudado respondeu a questões sobre: fadiga, índice de capacidade para o trabalho, características individuais, estilos de vida e condições de trabalho. Foi feita análise de regressão linear univariada.

#### Resultados

Os fatores que influenciaram a percepção de fadiga associam-se a estilos de vida dos trabalhadores (a prática de exercício físico é um fator protetor) e à dificuldade em manter o sono, que, se presente, aumenta a percepção de fadiga. Os fatores associados à percepção do índice de capacidade para o trabalho (ICT) foram o tempo de exercício na função e o turno noturno de trabalho: quanto maior o primeiro, menor o ICT; trabalhar à noite aumenta o ICT. A duração da jornada diária de 12 horas pode provocar aumento considerável na carga de trabalho, influenciando a percepção do trabalhador sobre a capacidade para o trabalho, a fadiga e as alterações do sono.

#### Conclusões

Os resultados indicam que nem sempre o trabalho noturno mostra-se como fator prejudicial à saúde. Entretanto, a amostra estudada é pequena, o estudo é transversal, e pode ter ocorrido um efeito de seleção. Assim, é necessária a realização de estudos longitudinais, com amostras maiores, dado que o ICT tende a diminuir à medida que aumenta o tempo na função.

### Abstract

#### Objective

To analyze the variables associated with fatigue perception and workability on workers working 12-hour fixed night and day shifts.

#### Methods

A cross-sectional study was carried out. Forty-three workers, working 12-hour

### Correspondência para/Correspondence to:

Ricardo Metzner  
Rua São Benedito, 627/ 52  
04735-001 São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: rjmetzn@attglobal.net

\*Aluno de pós-graduação da Faculdade de Saúde Pública da USP.  
Baseado na dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Saúde Pública da USP, 2000.  
Recebido em 5/10/2000. Reapresentado em 13/8/2001. Aprovado em 6/9/2001.

*fixednight and day shifts in a textile factory, filled out questionnaires about fatigue, workability index, individual characteristics, life style and working conditions. A univariate linear regression analysis was performed.*

#### **Results**

*Fatigue-related factors are associated to the workers' life style (physical activities is a protection factor), and sleep difficulties, with may increase fatigue perception. Workability-related factors are associated to longevity on job and working night shifts — workability index decreases as job longevity increases. Working night shifts showed a higher workability index. The 12-hour shifts may cause a considerably higher workload, influencing worker's perception of fatigue and workability index and sleep disturbances.*

#### **Conclusions**

*The results indicate that night shifts may not always be translated a health problem. However, this was a cross-sectional study with a small population sample and selection bias is not excluded. Since the workability index reduces while job longevity increases, there is a need for further longitudinal studies with larger population samples.*

## INTRODUÇÃO

O aumento mundial na utilização de sistemas de trabalho em turnos que envolvam semanas reduzidas de trabalho<sup>13</sup> explica o crescimento no número de estudos que enfocam os reflexos na saúde dos trabalhadores expostos.

A fadiga é um dos aspectos mais freqüentemente estudados com referência a trabalhos em turnos em semana reduzida de atividade (com turnos diários superiores a 8h, menos de 5 dias de trabalho e mais de 2 dias de folga). Pesquisadores como Costa<sup>3</sup> (1998) e Axelsson et al<sup>2</sup> (1998), por sua vez, apontam para a necessidade de reavaliação, ao longo do tempo, da condição de saúde dos trabalhadores nessas situações, devido a um provável maior desgaste decorrente do tempo de exposição diário aos estressores de trabalho.

Segundo Tuomi et al<sup>14</sup> (1996), o índice de capacidade para o trabalho (ICT) pode ser utilizado para avaliar os reflexos na saúde dos trabalhadores ao longo do tempo, podendo, portanto, ser utilizado como instrumento para reavaliação da condição de saúde.

No presente trabalho serão analisadas as percepções de fadiga e a capacidade para o trabalho de trabalhadores de uma indústria têxtil que executavam suas atividades em turnos fixos de 12 horas e semana reduzida de trabalho “4 por 3” (quatro dias de trabalho com três de folga).

## MÉTODOS

Estudo do tipo transversal, no qual participaram 43 trabalhadores de uma indústria têxtil da cidade de São

Paulo, SP, sendo sete mulheres (FD) e 18 homens (MD) trabalhando no turno diurno e 18 homens (MN) trabalhando no turno noturno. O grupo estudado correspondia a 52,4% do efetivo que desempenhava as mesmas funções. Os critérios de inclusão foram: (1) trabalhadores de ambos os sexos que trabalhassem em turnos fixos de 12 horas (das 6h às 18h e das 18h às 6h) e semana reduzida (de segunda a quinta-feira e folga de sexta-feira a domingo); (2) quarta série como escolaridade mínima, para ser possível responder ao questionário ICT; e (3) desempenho de funções que pudessem ser comparadas. Para avaliação das atividades de trabalho, foram conduzidas análises ergonômicas, segundo Rohmert & Landau<sup>9</sup> (1983).

Os trabalhadores responderam, em uma mesma oportunidade no ano de 1999, os seguintes questionários: de fadiga (Yoshitake, citado por Hashimoto et al,<sup>8</sup> 1975), de ICT (Tuomi et al,<sup>14</sup> 1996), de auto-avaliação das condições de trabalho e vida (Fischer,<sup>4</sup> 1990), além de protocolos de atividades diárias preenchidos durante 14 dias consecutivos que incluíam a marcação da duração e da qualidade dos episódios de sono.\*

O questionário de fadiga foi composto de 30 testes com cinco alternativas, sendo que se atribuiu valor 5 à alternativa correspondente à maior fadiga, e, à de menor fadiga, valor 1. Portanto, a máxima pontuação possível foi de 150 pontos (maior fadiga), e a mínima, de 30 pontos (menor fadiga).

O questionário de auto-avaliação das condições de trabalho foi formado por 22 testes com cinco alternativas, sendo que se atribuiu valor 1 às piores condições de trabalho, e, às melhores, valor 5: a máxima pontuação possível foi de 110 pontos (melhor condi-

\*Os resultados obtidos com os protocolos não se encontram relatados neste artigo.

ção de trabalho), e a mínima, de 22 pontos (pior condição de trabalho). Os 22 itens que compuseram o questionário foram previamente testados para verificar sua relevância em um grupo de nove trabalhadores, que não participou das demais etapas do estudo.

O questionário ICT foi formado por 60 questões, sendo que as respostas foram convertidas em valores numéricos e posteriormente ponderadas, podendo o resultado variar entre 7 (baixa capacidade do trabalho) e 49 pontos (ótima capacidade do trabalho).

O questionário de auto-avaliação das condições de vida é formado por 43 questões que abordam aspectos demográficos, do trabalho e da vida dos trabalhadores, como idade, tempo na função, número de filhos e respectivas idades, dificuldade em adormecer, em se manter dormindo, em acordar, prática de exercícios físicos e renda familiar, entre outros itens.

A partir dos resultados obtidos, após a verificação da normalidade da distribuição das respostas, foi feita análise de regressão linear univariada, considerando-se, como variáveis dependentes, a "fadiga" e, posteriormente, o "ICT" (respectivamente os resultados numéricos dos questionários correspondentes) e, como variáveis independentes, o resultado numérico do questionário de auto-avaliação das condições de trabalho e das respostas às perguntas do questionário de auto-avaliação das condições de vida. Todas as análises foram realizadas segundo três grupos (masculino diurno, masculino noturno e feminino diurno), pois os fatores gênero e horário de trabalho podem influenciar os resultados das variáveis dependentes avaliadas.

As variáveis independentes que apresentaram maiores coeficientes de correlação ( $R$ ) e  $p < 0,20$  foram posteriormente utilizadas para o desenvolvimento de um modelo de regressão linear multivariada para cada uma das variáveis dependentes.

As variáveis independentes foram incorporadas ao modelo a partir do aumento do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e  $p < 0,05$  ( $\alpha = 0,05$ ), partindo-se do modelo

mais simples para o mais completo (*stepward forward selection*)<sup>9</sup> e buscando-se o modelo com maior valor de  $R^2$  e menor número de variáveis independentes. O tamanho pequeno da amostra e a correspondente limitação do número máximo de variáveis possíveis de estar presentes no modelo justificaram a escolha pelo método *stepward forward selection*.

Foram mantidas no modelo as variáveis independentes cujos intervalos de confiança dos coeficientes incluíssem o valor zero, desde que, ao serem introduzidas, aumentassem os valores de  $R^2$  e  $R_{aj}^2$  e diminuíssem o  $p$  das variáveis já existentes no modelo.

Foram então verificados a existência de possíveis variáveis de confusão e o impacto no valor de  $R^2$  após a exclusão de valores aberrantes, sendo que nenhum valor foi excluído nos modelos finais.

Os modelos e seus respectivos coeficientes e interceptos foram testados com relação à nulidade, sendo as hipóteses de nulidade rejeitadas (modelos, coeficientes e interceptos não nulos).

## RESULTADOS

### Aplicação dos questionários

A Tabela 1 apresenta algumas características dos grupos de trabalhadores estudados. São adultos jovens, com idade média aproximada de 32 anos, tempo médio de empresa entre 4 e 8,6 anos e com escolaridade de primeiro grau incompleto.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos pela aplicação dos questionários de auto-avaliação de condições de trabalho, de fadiga e do ICT. Os resultados de aplicação do ICT indicam escores "bom" e "ótimo". Os valores de fadiga têm resultados inferiores a 50% do valor máximo. As condições de trabalho apresentam resultados próximos a 70% do valor máximo.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, comparados os resultados dos três grupos nos três questionários ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1** - Características de grupos de trabalhadores de uma indústria têxtil. São Paulo, 1999.

Item	Grupo MD	Grupo FD	Grupo MN
Participantes	18	7	18
Tempo de empresa - anos (média, DP)	4,0 (4,1)	8,6 (4,9)	6,1 (6,4)
Idade (média, DP)	31,8 (7,0)	30,9 (5,1)	32,9 (5,6)
Faixa etária - anos (mín.-máx.)	21-45	22-37	22-41
Anos de instrução (média, DP)	6,8 (2,0)	6,4 (2,3)	5,4 (1,7)
Solteiros	8	4	5
Casados sem filhos	3	-	1
Casados com filhos	7	3	12
Número médio de filhos dos que têm filhos (DP)	1,3 (0,5)	2,0 (1,0)	2,6 (1,4)
Idade média dos filhos (DP)	6,9 (4,5)	9,7 (4,8)	9,4 (5,1)

MD: masculino diurno; FD: feminino diurno; MN: masculino noturno.

Os principais resultados do questionário de auto-avaliação de condições de vida encontram-se na Tabela 3. Observa-se maior proporção de fumantes nos grupos masculinos, sendo que a proporção de consumidores de bebida alcoólica entre os três grupos é praticamente igual. A prática de exercício físico é menor entre os que trabalham à noite, se comparada aos demais.

### Análise de regressão linear multivariada

A Tabela 4 apresenta as variáveis independentes, seus coeficientes  $\beta$ , o intervalo de confiança de  $\beta$  e os valores de p obtidos do modelo de análise de regressão linear múltipla em relação à variável dependente "fadiga". As variáveis "dificuldade em se manter dormindo" e "quantidade de exercício físico" estão associadas à percepção da fadiga.

A Tabela 5 apresenta as variáveis independentes, seus coeficientes  $\beta$ , o intervalo de confiança de  $\beta$  e

os valores de p obtidos do modelo de análise de regressão linear múltipla em relação à variável dependente "ICT". As variáveis "turno noturno" e "tempo na função" estão associadas à percepção do índice de capacidade para o trabalho.

O modelo proposto para Fadiga (Tabela 4), em que  $R^2$  é igual a 0,44, e  $R^2_{aj}$  é igual a 0,38, é portanto:

$$\text{Fadiga} = 69,7849 + 20,0349 * (\text{Dif-Dormir}) - 0,5305 * (\text{Q-Fumo}) +$$

$$-0,0857 * (\text{QExFísico}) - 6,5585 * (\text{Turno})$$

O modelo de fadiga indicou que:

- ter dificuldade em se manter dormindo aumentou a fadiga em 20,0 unidades;
- cada cigarro consumido diariamente reduziu a fadiga em 0,53 unidades;
- cada minuto diário de prática de exercício físico reduziu a fadiga em 0,08 unidades;

**Tabela 2** - Índice de capacidade para o trabalho (ICT), percepção de fadiga e auto-avaliação das condições de vida de trabalhadores de uma indústria têxtil. São Paulo, 1999.

Item	Grupo MD	Grupo FD	Grupo MN
ICT médio (DP) [mín. 7/máx. 49]	43,9 (3,5) "bom"	42,1 (3,6) "bom"	45,5 (2,3) "ótimo"
Fadiga (DP) [mín. 30/máx. 150]	63,1 (17,1)	62,7 (13,4)	60,9 (15,2)
Condições de trabalho (DP) [mín. 22/máx. 110]	80,9 (16,4)	80,1 (10,7)	88,5 (16,3)

**Tabela 3** - Hábitos e características de vida obtidos por meio de questionário de auto-avaliação das condições de vida de trabalhadores de uma indústria têxtil. São Paulo, 1999.

Questão-unidade	Grupo MD	Grupo FD	Grupo MN
Participantes	18	7	18
Fumantes - N (%)	2 (11,1)	1 (14,2)	7 (39,9)
Quantidade diária cigarros (média, DP)	9 (8,5)	4 (0,0)	12,6 (7,4)
Consumo de bebida alcoólica -N (%)	4 (22,2)	2 (28,6)	6 (33,3)
Quantidade consumida de álcool por semana, em ml (média, DP)	52 (24)	16 (11,3)	36 (12,1)
Beber café - N (%)	11 (61,1)	5 (71,4)	15 (83,3)
Quantidade diária de café, em ml (média, DP)	47,2 (20,4)	48,0 (17,8)	85,3 (75,0)
Prática de exercício físico - N (%)	8 (44,4)	3 (42,9)	3 (16,7)
Dias por semana de prática de exercício físico (média, DP)	1,7 (0,9)	3,7 (1,5)	1,3 (0,6)
Horas/dia de exercício físico (média, DP)	2,0 (0,6)	1,0 (0,3)	1,3 (0,6)
Dificuldade em adormecer - N (%)	4 (22,2)	3 (42,9)	4 (22,2)
Dificuldade em manter-se dormindo - N (%)	3 (16,7)	2 (28,6)	7 (38,9)
Dificuldade em acordar - n (%)	-	-	-

**Tabela 4** - Variáveis independentes, seus coeficientes  $\beta$ , intervalo de confiança de  $\beta$  e valores de p obtidos do modelo de análise de regressão linear múltipla em relação à variável dependente "fadiga", em trabalhadores de indústria têxtil que utiliza sistema de turnos fixos de 12 horas e semana reduzida de trabalho, São Paulo, 1999.

Termo	Nome	Unidade	$\beta$	P	IC <sub>95%</sub> $\beta$ [mín./máx.]
Intercepto	-	-	69,7849	<0,001	[63,4753/76,0945]
Dif-dormir*	Dificuldade em se manter dormindo	[0-não;1-sim]	20,0349	<0,001	[11,3811/28,6888]
Q-Fumo**	Quantidade de fumo diária	[cigarros/dia]	-0,5305	0,137	[-1,2368/0,1757]
Q-ExFísico***	Número de minutos por dia de prática de exercício físico	[minutos/dia]	-0,0857	0,031	[-0,1630/-0,0085]
Turno****	Turno de trabalho	[0-diurno;1-noturno]	-6,5586	0,126	[-15,0457/1,9286]

\*Dificuldade em se manter dormindo: se presente ["sim"], igual a "1", se ausente ["não"], igual a "0".

\*\*Número de cigarros fumados diariamente.

\*\*\*Número diário de minutos de prática de exercício físico.

\*\*\*\*Turno de trabalho: se diurno, igual a "0", se noturno, igual a "1".

**Tabela 5** - Variáveis independentes, seus coeficientes  $\beta$ , intervalo de confiança de  $\beta$  e valores de p obtidos do modelo de análise de regressão linear múltipla em relação à variável dependente ICT, em trabalhadores de indústria têxtil que utiliza sistema de turnos fixos de 12 horas e semana reduzida de trabalho. São Paulo, 1999.

Termo	Nome	Unidade	$\beta$	p	IC <sub>95%</sub> $\beta$ [mín/máx.]
Intercepto	-	-	43,2822	<0,001	[37,8784/48,6860]
Turno*	Turno de trabalho	[0-diurno; 1-noturno]	2,2729	0,016	[0,4502/4,0956]
Bebe**	Consumo de bebida alcoólica	[0-não; 1-sim]	-1,7763	0,102	[-3,9221/0,3695]
T-Func***	Tempo na função	[meses]	-0,0190	0,017	[-0,0344/-0,0036]
CT****	Auto-avaliação das condições de trabalho	-	0,0211	0,501	[-0,0416/0,0841]
Dif-adorm*****	Dificuldade em adormecer	[0-não; 1-sim]	-1,0305	0,353	[-3,2497/1,1887]

ICT – Índice de capacidade para o trabalho

\*Turno de trabalho: se diurno, igual a “0”, se noturno, igual a “1”.

\*\*Consumo de bebida alcoólica: se presente [“sim”], igual a “1”, se ausente [“não”], igual a “0”.

\*\*\*Número de meses que o trabalhador exerce a mesma função.

\*\*\*\*Resultado da auto-avaliação das condições de trabalho.

\*\*\*\*\*Dificuldade em adormecer: se presente [“sim”], igual a “1”, se ausente [“não”], igual a “0”.

- trabalhar no turno noturno reduziu a fadiga em 6,56 unidades.

O modelo proposto para ICT (Tabela 5), no qual  $R^2$  é igual a 0,34 e  $R^2_{aj}$  igual a 0,23, é portanto:

$$ICT = 43,2822 + 2,2729 * \text{Turno} - 1,7763 * \text{Bebe} + \\ -0,0190 * \text{T-Func} + 0,0211 * \text{CT} - 1,0305 * \text{DIF-Adorm}$$

O modelo de ICT indicou que:

- ter dificuldade em adormecer diminuiu o ICT em 1,03 unidades;
- consumir bebida alcoólica diminuiu o ICT em 1,78 unidades;
- cada mês de trabalho na função reduziu o ICT em 0,019 unidades;
- a melhoria nas condições de trabalho em uma unidade aumentou o ICT em 0,02 unidades;
- trabalhar no turno noturno aumentou o ICT em 2,27 unidades.

## DISCUSSÃO

Os resultados indicam que o turno de trabalho e os estilos de vida são relevantes para explicar a percepção de fadiga dos trabalhadores.

O fato de “turno” entrar como fator de redução de fadiga – se for o noturno – contraria algumas observações tradicionais sobre trabalhos em turnos, como as de Ahsberg et al<sup>1</sup> (2000), Fischer<sup>5,6</sup> (1995 e 2000), Gillberg et al<sup>7</sup> (1998), Rosa<sup>11</sup> (1993) e Rutenfranz et al<sup>12</sup> (1989).

Os resultados devem-se, provavelmente, ao efeito do “trabalhador sadio”; ou seja: os trabalhadores noturnos que participaram do presente estudo desenvolveram estratégias de enfrentamento (*coping*) eficazes, sendo que os trabalhadores que não se adaptaram ou não suportaram o trabalho noturno em jorna-

das de 12 horas não faziam parte do grupo. As estratégias do grupo noturno também apresentam, aparentemente, melhores resultados do que a dos trabalhadores e trabalhadoras diurnos.

De forma similar, o consumo de cigarros como redutor da fadiga, apesar de o intervalo de confiança do coeficiente incluir o valor 0, vincula-se provavelmente ao fato de a maior proporção de fumantes se encontrar no grupo de trabalhadores noturnos.

Quanto à presença no modelo dos itens “dificuldade em se manter dormindo” e “prática diária de exercício físico”, a ausência do primeiro e o aumento do segundo revelaram-se como fatores de redução de fadiga, reforçando a importância de os trabalhadores desenvolverem hábitos saudáveis para trabalhar em turnos prolongados.

Verificou-se que o turno de trabalho, as características e os estilos de vida são relevantes para explicar a percepção de capacidade para o trabalho dos trabalhadores.

Nesse modelo, a exemplo do modelo de fadiga, o fato de o trabalhador ser do turno noturno também aumenta (melhora) o ICT. Conforme já explicado anteriormente, isto provavelmente se deve ao efeito do “trabalhador sadio” e de suas melhores condições de enfrentamento (*coping*).

Quanto à presença no modelo dos itens “dificuldade em adormecer” e “consumo de bebida alcoólica”, apesar de os intervalos de confiança dos coeficientes incluírem o valor 0, sendo a presença do primeiro e o aumento do segundo fatores de redução do ICT, é reforçada a importância de os trabalhadores desenvolverem hábitos que lhes possibilitem manter ou aumentar a capacidade para o trabalho.

O fato do tempo na função diminuir o ICT e das

condições de trabalho aumentarem o ICT (quanto maior o tempo na função, menor o ICT, e quanto melhores as condições de trabalho, maior o ICT) indica a necessidade, por parte das empresas, de empregar a reavaliação periódica das condições de saúde e da capacidade para o trabalho dos trabalhadores e a melhoria constante das condições de trabalho.

O tema “turnos fixos 12 horas e semana de trabalho reduzida” é controverso quanto aos benefícios e malefícios trazidos para os trabalhadores. Se, por um lado, os débitos crônicos de sono somados às cargas de trabalho intensas geram fadiga nos trabalhadores, por outro, as conseqüências em longo prazo na saúde e na capacidade de trabalho ainda não foram completamente esclarecidas na literatura.

Dada a polêmica, a atualidade e a relevância do tema de turnos fixos de 12 horas e semana de trabalho reduzida, é recomendável que o assunto continue a ser pesquisado com grupos maiores do que o do presente estudo e por tempo mais longo. Os que trabalham nessas circunstâncias devem ser periodicamente avaliados quanto a suas condições de trabalho, de saúde e de capacidade, e que as condições de trabalho sejam continuamente melhoradas.

## AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre, do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, pela orientação nas análises de regressão linear.

## REFERÊNCIAS

1. Ahsberg E, Kecklund G, Akerstedt T, Gamberale F. Shiftwork and different dimensions of fatigue. *Int J Ind Erg* 2000;26:457-65.
2. Axelsson J, Kecklund G, Åkerstedt T, Lowden A. Effects of alternating 8- and 12 -hour shifts on sleep, sleepiness, physical effort and performance. *Scand J Environ Health* 1998;24 Suppl 3:62-8.
3. Costa G. Guidelines for the medical surveillance of shift workers. *Scand J Environ Health* 1998;24 Suppl 3:151-5.
4. Fischer FM. *Condições de trabalho e de vida em trabalhadores de setor petroquímico* [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1990.
5. Fischer FM, Lieber RR, Brown FM. Trabalho em turnos e as relações com a saúde-doença. In: Mendes R, coordenador. *Patologia do trabalho*. São Paulo: Atheneu; 1995. p. 545-72.
6. Fischer FM, Moreno CRMC, Borges FNS, Louzada FM. Implementation of 12-hour shifts in a Brazilian petrochemical plant: impact on sleep and alertness. *Chron Int* 2000;17:521-37.
7. Gillberg M. Subjective alertness and sleep quality in connection with permanent 12-hour day and night shifts. *Scand J Environ Health* 1998;24 Suppl 3:76-81.
8. Hashimoto K, Kogi K, Grandjean E. *Methodology in human fatigue assessment*. London: Taylor & Francis; 1975.
9. Kleinbaum D, Kupper L, Muller K, Nizam A. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. 3<sup>rd</sup> ed. Pacific Grove: Duxbury Press; 1998.
10. Rohmert W, Landau K. *A new technique for job analysis*. London: Taylor & Francis; 1983.
11. Rosa RR. Performance and alertness on 8 h and 12 h rotating shifts at a natural gas utility. *Ergonomics* 1993;36:1177-93.
12. Rutenfranz J, Knauth P, Fischer FM. *Trabalho em turnos e noturno*. São Paulo: Hucitec; 1989.
13. Smith L, Hammond T, Macdonald I, Folkard S. 12 h shifts are popular but are they a solution? *Int J Ind Erg* 1998;21:323-31.
14. Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. *Índice de capacidade para o trabalho*. Tradução de FM Fischer. Helsinki: Instituto de Saúde Ocupacional; 1996.