

TRANSTORNOS DO SONO E SEGURANÇA DO TRABALHO

SLEEP DISORDERS AND WORK SAFETY

Marco Túlio de Mello*
Fernanda V. Narciso**
Andressa S. de Mello***
Francieli S. Ruiz**

Resumo: Sem deixar de reconhecer a importância do permanente funcionamento de alguns setores da sociedade, neste artigo mostram-se os diversos prejuízos sofridos notadamente pelos trabalhadores que atuam em regime de turnos e/ou noturnos. A atividade sob o padrão biológico natural invertido reflete diretamente na vida pessoal e na saúde física, psicológica e cognitiva do trabalhador, além de aumentar os riscos de acidentes e diminuir a produtividade. Para minimizar tais problemas, todas as possibilidades de ajuste e melhoria dessas condições devem ser consideradas pelas partes envolvidas.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. Trabalho noturno. Turno de revezamento.

Abstract: Without failing to recognize the importance of the permanent operation of some sectors of society, in this article are shown the several losses suffered notably by the workers working in shifts and/or overnight. The activity under the inverted natural biological pattern reflects directly in the personal life and physical, psychological and cognitive health of the worker, besides increasing risk of accidents and decreasing productivity. To minimize said problems, all adjustment and improvement possibilities should be considered by the involved parties.

Keywords: Work safety. Night work. Shift rotation.

*Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP; Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

**Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

***Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

O homem é considerado um ser diurno por desenvolver suas atividades pessoais e profissionais durante o dia e dormir ou descansar no período noturno, entretanto, o estilo de vida e alguns modelos de distribuição do trabalho ou escalas de trabalho, especialmente as escalas de horários não convencionais, tendem a inverter esse padrão biológico natural inerente ao ser humano. Para tanto, essa inversão do ritmo biológico pode implicar em graves problemas como *deficits* cognitivos, motores e psicológicos, prejudicando, em geral, a saúde física, mental e social do trabalhador (JAMAL, 2004; KOYAMA *et al.*, 2012; VETTER *et al.*, 2012). Em termos mundiais, há um número bastante expressivo de profissionais trabalhadores em turnos devido ao grande avanço econômico, social e tecnológico. Em geral, em alguns países da Europa, nos Estados Unidos e no Brasil o número estimado de trabalhadores em turnos e noturno está entre 10 e 20% da população (PAOLI; MERLLIÉ, 2001; RAJARATNAM; ARENDT, 2001; MORENO *et al.*, 2003). Entretanto, é de suma importância destacar que no Brasil o trabalho noturno é proibido para menores de 18 anos (CLT, art. 404).

Atualmente, as indústrias e empresas oferecem com grande facilidade esses postos de trabalho em horários alternativos em busca do aumento da produtividade e do lucro. Além disso, o incremento financeiro de 20% no salário, definido como **adicional noturno** (Decreto-Lei n. 9.666, de 28 de agosto de 1946, DOU de 30.8.1946), desses trabalhadores do período noturno (22h00min às 05h00min), torna-se um atrativo econômico para ele e sua família. Dessa forma, de ambos os lados, o trabalhador e o empregador de vários setores da economia contribuem para a consolidação da moderna sociedade 24 horas.

Essa modernidade traz benefícios à população em geral, pois os todos os setores de trabalho disponibilizam serviços e atividades em todos os horários, proporcionando assim acessibilidade, conforto e praticidade a todos os indivíduos. Entretanto, o horário, o turno e as escalas de trabalho impactam de forma negativa na qualidade de vida, no convívio familiar, no lazer, nas horas de descanso e na saúde desses trabalhadores. De acordo com o art. 20 da Lei n. 8.213 de 1991, alterado pelo Decreto n. 6.957 de 2009, o trabalho em turnos e o noturno foram incluídos no Grupo V da CID-10 (Z 56.6), assim descrito:

Transtornos mentais e do comportamento relacionados com o trabalho, considerados como má adaptação à organização do horário de trabalho para o desenvolvimento de transtornos do ciclo vigília-sono devido a fatores não orgânicos. (Art. 20 da Lei n. 8.213, de 1991; Decreto n. 6.957, de 9 de setembro de 2009, DOU de 10.9.2009)

Adicionalmente, o manual de procedimentos de serviços de saúde descreve sobre os fatores de risco associados a esse tipo de trabalho,

especialmente os relacionados aos transtornos do ciclo vigília-sono (CID-10, F51.2) (BRASIL, 2001; BRASIL, 2005). Dessa forma, podemos observar que o período noturno é considerado prejudicial à saúde e potencialmente desgastante para o organismo humano.

Diante disso, diversos estudos comprovam que os trabalhadores que invertem seu ritmo biológico, seja na escala de trabalho fixa noturna ou rotativa, podem sofrer em curto e longo prazo com a falta de sono, distúrbios do sono, distúrbios metabólicos e nutricionais, imunossupressão, doenças crônicas, câncer, disfunções musculoesqueléticas, ansiedade, estresse e depressão, assim como, com a redução do alerta, do desempenho e com o aumento dos riscos de acidentes (Figura 1).

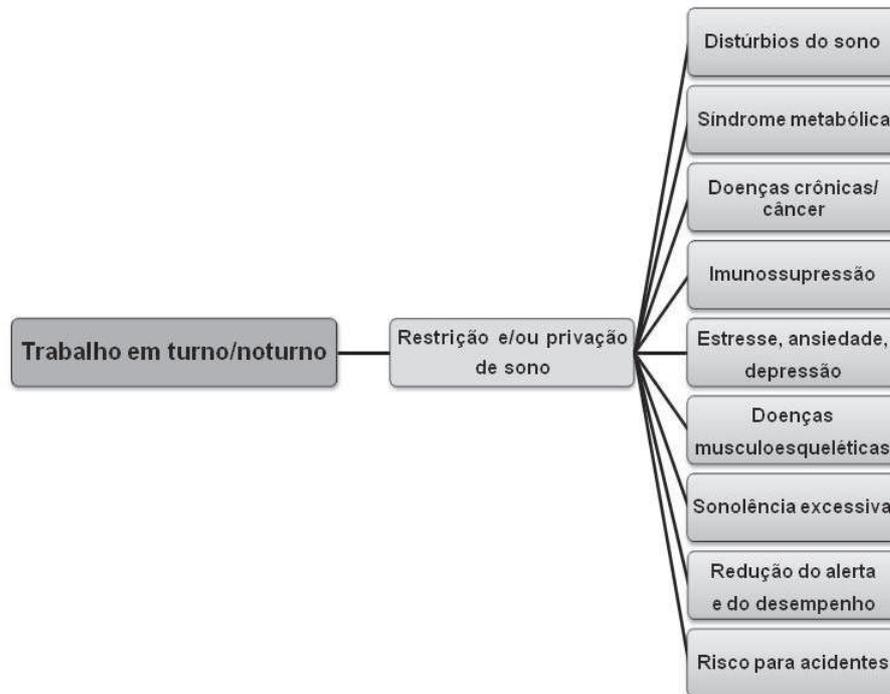


Figura 1 - O trabalho em turno e noturnos e suas consequências na saúde do trabalhador

1 A RESTRIÇÃO E/OU PRIVAÇÃO DE SONO, DISTÚRBIOS DO SONO, SONOLÊNCIA E A RELAÇÃO COM O TRABALHO EM TURNO/NOTURNO

A restrição e/ou privação de sono, assim como os distúrbios de sono são queixas frequentes dos trabalhadores em turno e noturno. Sintomas como cansaço, fadiga, desânimo e dores generalizadas fazem

parte do cotidiano daqueles que apresentam distúrbios do sono. Segundo a American Academy of Sleep Medicine (AASM, 2005) existem mais de 80 distúrbios do sono, e os mais frequentes e comuns na prática clínica são: síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), insônia, movimento periódico das pernas (MPP), síndrome das pernas inquietas (SPI), bruxismo, pesadelo e sonambulismo. Koyama e colaboradores observaram que 35% de maquinistas de trem brasileiros, trabalhadores em turno, em uma amostra de 261 apresentavam SAOS (KOYAMA *et al.*, 2012). No entanto, Nena e colaboradores, ao estudarem maquinistas de trem na Grécia, encontraram uma porcentagem menor de SAOS entre eles (11,5%), apesar de 69,9% deles ter admitido roncar durante o sono (NENA *et al.*, 2008). De acordo com o estudo epidemiológico realizado em 2009 na cidade de São Paulo, 32,9% da população apresentavam SAOS, 13,2% insônia, 23% síndrome das pernas inquietas (SPI), 5,1% movimento periódico das pernas (MPP), 10% bruxismo, 24% pesadelos e 8,6% tinham sintomas de sonolência excessiva (TUFIK *et al.*, 2010).

Sabe-se que a falta de sono e a má qualidade do sono podem resultar em sonolência excessiva. Em virtude disso, o estudo realizado por Santos e colaboradores avaliou o sono e a sonolência de 32 motoristas de ônibus, trabalhadores em turnos. Os autores observaram que os motoristas que dormiram durante o dia demonstraram menor tempo e eficiência do sono, ou seja, dormiram menos e com pouca qualidade. Quanto à sonolência, 42% dos motoristas que realizaram os testes durante o dia e 38% que realizaram o teste à noite apresentaram sonolência excessiva (média de latência < 5 minutos). De acordo com este estudo, essas medidas foram realizadas após um período de aproximadamente sete horas de sono, momento este em que eles deveriam se encontrar alertas para iniciarem a jornada de trabalho (SANTOS *et al.*, 2004). Em 2005, Souza e colaboradores avaliaram caminhoneiros que trabalhavam nas rodovias do Brasil e evidenciaram que 43,2% dirigiam mais que 16 horas por dia, dormiam em média seis horas e que 13,1% já tinham se envolvido em acidentes. Um achado importante foi que a sonolência excessiva associou-se de forma significativa à ocorrência de acidentes (SOUZA *et al.*, 2005).

Neste contexto, o estudo de Sallinen e colaboradores avaliou maquinistas e controladores de trem, trabalhadores em turno e de turno diurno. Em geral, encontraram maior prevalência (50,5%) de sonolência excessiva entre os trabalhadores em turno comparados aos trabalhadores diurnos (18%). E ainda, houve associação do risco de sonolência excessiva ao sono de curta duração, maior necessidade de dormir e maior tempo de exposição ao turno de trabalho, especialmente o noturno (SALLINEN *et al.*, 2005). No estudo de Stutts e colaboradores ficou evidente que os turnos rotativo e noturno, horas de trabalho acima de 60 horas semanais, dupla jornada de trabalho, dirigir mais que 20.000 milhas, mais que cinco horas por dia, mais que quinze horas acordado, dormir menos que cinco

horas, sono insuficiente, pior qualidade do sono e sonolência excessiva foram fatores associados a risco de acidentes causado pelo sono (STUTTS *et al.*, 2003).

Mais uma vez fica claro que a sonolência em consequência de uma má qualidade de sono e excesso de vigília prolongada, somados à inversão do ritmo biológico, podem afetar a produtividade no trabalho, a qualidade de vida e a saúde desses trabalhadores.

2 DISTÚRBIOS METABÓLICOS, NUTRICIONAIS, DOENÇAS CARDIOVASCULARES, IMUNOLÓGICAS, CÂNCER E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO TRABALHADOR EM TURNO/NOTURNO

De acordo com a literatura, o trabalhador em turno, ou do turno noturno, pode desenvolver, ao longo do tempo, alguns distúrbios metabólicos, tais como as dislipidemias, o sobrepeso e a obesidade, diabetes, resistência à insulina, problemas gastrointestinais e as doenças crônicas associadas. A dessincronização do ritmo biológico, os hábitos nutricionais incorretos, privação e/ou restrição de sono e o sedentarismo são fatores causadores desses problemas. Para tanto, o estudo de Morikawa e colaboradores em 2007 observou elevado índice de massa corporal (IMC) entre trabalhadores em turnos (MORIKAWA *et al.*, 2007). Sabe-se que a alteração circadiana do metabolismo associada à restrição ou à falta de sono pode gerar diminuição da sensibilidade à insulina, aumento de massa corporal, da concentração do hormônio grelina e redução do hormônio leptina, aos quais estão envolvidos na regulação endócrina do apetite e da saciedade (MORGAN *et al.*, 2003; SPIEGEL *et al.*, 2004; TAHERI *et al.*, 2004).

Além disso, estudos demonstram uma preferência alimentar inadequada entre os trabalhadores em turno e noturno, eles comumente ingerem alimentos mais calóricos e gordurosos quando estão restritos de sono e os alimentos como frutas e vegetais não são prioridade durante as refeições (SPIEGEL *et al.*, 2004; COSTA, 2010), implicando assim em desequilíbrio entre ingestão de energia e gasto energético. Essas condições podem alterar todo o metabolismo, levando a desajustes da ingestão alimentar, além de provocar doenças crônicas como obesidade, diabetes e hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e gastrointestinais assim como, a síndrome metabólica. Diante deste cenário, alguns estudos encontraram associação entre doenças coronarianas, aumento dos fatores pró-trombóticos e trabalho em turnos e noturno (FUJINO *et al.*, 2006; VIRKKUNEN *et al.*, 2006; LAVIE; LAVIE, 2007). Outros dois estudos com trabalhadores japoneses constataram aumento do risco de desenvolver hipertensão arterial e doenças cardiovasculares em trabalhadores em turno e do turno noturno comparados aos diurnos (OISHI *et al.*, 2005; SUWAZONO *et al.*, 2006). E mais, alguns estudos com trabalhadores

européus demonstraram que o tempo (>10 anos) e exposição ao trabalho em turno foram associados à presença de síndrome metabólica, ou seja, elevadas taxas de colesterol e triglicérides, obesidade, hiperglicemia e hipertensão arterial (BIGGI *et al.*, 2008; DE BACQUER *et al.*, 2009; TUCKER *et al.*, 2012). Diante do exposto, evidenciamos que o trabalho em turno e noturno, hábitos alimentares incorretos e a restrição de sono podem prejudicar a saúde e provocar a instalação de doenças crônicas no organismo do trabalhador.

Estudos recentes demonstram ainda que o débito ou restrição de sono podem afetar o sistema de defesa do nosso organismo, acarretando um aumento da suscetibilidade às diversas doenças, à responsividade às vacinas e em alterações da resposta imunológica (LANGE *et al.*, 2011; RUIZ *et al.*, no prelo). Recentemente, Cohen e colaboradores demonstraram que o sono com menor eficiência e duração foi associado com menor susceptibilidade ao desenvolvimento do resfriado comum. Estes resultados sugerem de maneira significativa danos à imunidade decorrentes da falta de sono (COHEN *et al.*, 2009).

Neste aspecto, outros achados importantes em relação ao risco de câncer em trabalhadores em turno e noturno têm sido bem discutidos na literatura (MOSEER *et al.*, 2006; HANSEN; LASSEN, 2011; BONDE *et al.*, 2012). Diversos autores reportam que as exposições sucessivas ao turno noturno e à luz artificial, a supressão da melatonina, redução da vitamina D, a dessincronização do ritmo circadiano, estilo de vida e a privação do sono são considerados fatores determinantes para o aumento do risco de câncer, especialmente o câncer de mama (STEVENS *et al.*, 2007; ERREN *et al.*, 2008; FRITSCHI *et al.*, 2011). Um estudo realizado na Dinamarca verificou um aumento da chance de enfermeiras que trabalhavam no turno noturno (turno após 00h00min), em dias consecutivos de exposição ao turno noturno e nos turnos rotativos de desenvolver câncer de mama (HANSEN; STEVENS, 2012). Diante destes complexos fatores que podem causar o câncer, podemos dizer que a sua relação com o trabalho em turnos é bem estreita, entretanto, necessita ser mais investigada.

3 ESTRESSE, ANSIEDADE E DEPRESSÃO RELACIONADOS AO TRABALHO EM TURNO/NOTURNO

Essa tríade é bem discutida nos estudos e está associada ao aparecimento de doenças e altas taxas de absenteísmo de trabalhadores em turno e noturno. Um estudo canadense realizado com 376 trabalhadores de diversos tipos e turnos de trabalho reportou que os indivíduos que trabalhavam em turno ou em turno irregular e aos finais de semana apresentaram maior exaustão emocional, estresse e problemas de saúde em relação àqueles que trabalhavam durante a semana e em horários fixos (JAMAL, 2004). O estudo de Licati e colaboradores avaliou o estado

de humor de pilotos, trabalhadores do turno noturno de uma empresa aérea brasileira e demonstrou que ao longo da jornada de trabalho, especialmente durante a madrugada, os pilotos apresentaram elevado índice de fadiga, redução do vigor e da cognição e índices de humor debilitados (LICATI *et al.*, 2008). Outro estudo realizado com pilotos de avião no Brasil confirmou que o período da madrugada (00h00min e 05h59min) representa maior risco de fadiga e erros durante a jornada de trabalho, aumentando, assim, a probabilidade para o risco de acidentes (MELLO *et al.*, 2008).

Ainda neste contexto, Silva Junior e colaboradores constataram que 13,6% dos 300 motoristas de caminhão avaliados apresentaram depressão e este sintoma foi altamente associado ao baixo nível educacional, trabalho autônomo e uso de estimulantes (SILVA JUNIOR *et al.*, 2009). Em 2004, nos Estados Unidos, foram avaliadas 473 enfermeiras quanto aos sintomas de ansiedade e depressão. Os autores revelaram que distúrbios depressivos foram altamente associados ao trabalho em turno, dupla jornada de trabalho por mês e jornada de 50 horas semanais. A ansiedade foi associada com alta demanda de trabalho, caracterizada por trabalhar mais do que dois finais de semana por mês, mais que 50 horas de jornada semanal e dupla jornada de trabalho mensal (GEIGER-BROWN *et al.*, 2004). Dessa forma, torna-se evidente que o trabalho em turno e o excesso de horas de jornada podem desencadear não somente problemas físicos, mas também, problemas psicossomáticos e cognitivos.

4 REDUÇÃO DO ALERTA, DO DESEMPENHO PSICOMOTOR E AUMENTO PARA O RISCO DE ACIDENTES OCUPACIONAIS

Já está bem estabelecido na literatura que a exposição ao turno noturno de trabalho, longa duração da jornada, horas extras, trabalho em turno rotativo e vigília prolongada são fatores contribuintes para sonolência excessiva, redução do alerta e do desempenho no trabalho, assim como para erros e acidentes ocupacionais. É descrito em alguns estudos que a maioria dos trabalhadores em turno, especialmente dos turnos rotativos, irregulares e do turno noturno, dormem pouco e não apresentam sono restaurador. Sabe-se que a maioria deles dorme pouco e, assim, finaliza a jornada de trabalho com mais de dezesseis horas de vigília prolongada (SANTOS *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2005; INGRE *et al.*, 2008; ARENDT, 2010; OHAYON, 2010; OHAYON *et al.*, 2010). Estudos demonstraram que indivíduos com tempo de vigília acima de dezesseis horas apresentam baixo desempenho psicomotor e podem ser comparados a indivíduos que apresentam altos níveis de álcool no sangue (DAWSON; REID, 1997; WILLIAMSON; FEYER, 2000).

Nesse sentido, Vetter e colaboradores avaliaram trabalhadores em turnos (diurno, vespertino e noturno) e observaram uma correlação

significativa entre a diminuição do desempenho, avaliada por meio da mediana do tempo de reação (*Psychomotor VigilanceTask* - PVT) e o tempo acordado (a partir de nove horas). Porém, em relação aos trabalhadores dos turnos diurno e vespertino, esse dado não apresentou correlação significativa (VETTER *et al.*, 2012). Outro estudo com um grupo de enfermeiras que trabalhavam em uma jornada de doze horas demonstrou que as enfermeiras do turno noturno estavam mais sonolentas ao final do turno de trabalho comparado ao início do turno e erraram mais no PVT durante o turno consecutivo de trabalho (GEIGER-BROWN *et al.*, 2012).

Baulk e colaboradores utilizaram um simulador de condução e o PVT para avaliar o desempenho de motoristas ao volante ao longo de 26 horas e reportaram aumento da média do tempo de reação e do número de lapsos, bem como aumento de incidentes ao volante a partir de 24 horas de vigília prolongada (BAULK *et al.*, 2008). Com base no estudo desenvolvido por Lombardi e colaboradores em 2010, no qual foi constatado que os riscos de lesões e acidentes ocupacionais aumentam exponencialmente ao longo das horas de jornada de trabalho, podemos supor que uma jornada acima de 40 horas semanais triplica esses riscos e implica em consequências graves à saúde do trabalhador (LOMBARDI *et al.*, 2010).

Alguns dos estudos desenvolvidos por nosso grupo com trabalhadores em turnos têm reportado presença de distúrbios do sono, obesidade, sintomas de fadiga física e mental, alto consumo de álcool e drogas, excesso de horas extras de trabalho, sonolência excessiva e acidentes (MELLO *et al.*, 2000; PINHO *et al.*, 2006; CRISPIM *et al.*, 2007; SILVA JUNIOR *et al.*, 2009; PADILHA *et al.*, 2010; KOYAMA *et al.*, 2012). Portanto, com o intuito de reduzir o número de acidentes em decorrência da sonolência, em 2008 no Brasil foi aprovada uma resolução (Resolução CONTRAN 267/2008) que enfatiza o critério **diagnóstico da síndrome da apneia obstrutiva do sono** (SAOS) como requisito para habilitar os condutores profissionais. Portanto, atualmente são necessários exames de aptidão física e mental para habilitação ou renovação da carteira de motorista, assim como avaliação da SAOS para todos os motoristas brasileiros das categorias C, D e E (MC/CONTRAN/DENATRAN, 2007). Essa avaliação é composta por mensuração da pressão arterial sistêmica, do índice de massa corporal, da circunferência cervical, da classificação de Mallampati modificado e da aplicação do questionário de sonolência excessiva. Por meio dessas avaliações, estima-se substancial redução do número de acidentes e mortes em consequência da falta de sono, fadiga, redução da atenção e das alterações do ritmo biológico (MELLO *et al.*, 2009).

Assim, fica clara a importância do trabalho 24 horas em diversos setores laborais, mesmo entendendo que há, sim, prejuízos para a saúde do trabalhador e maior risco na operação durante as atividades no trabalho desenvolvidas em sistema de turnos e no período noturno. Entende-se

que ao compararmos a mesma atividade profissional realizada em turno fixo diurno ao turno rotativo e/ou noturno, há maior prejuízo para o trabalhador dos turnos rotativos e noturnos, seja quanto à propensão de um maior risco para o acidente, como também um maior prejuízo para a saúde desse trabalhador. Assim, negociações quanto ao tempo da jornada de trabalho e também para os dias concomitantes dessas jornadas devem ser diferentes, mesmo executando a mesma tarefa. Dessa forma, deve haver uma maior compreensão por parte das empresas, funcionários e da Justiça do Trabalho na observação de algumas premissas para atuação desse trabalhador, não importando se haverá um maior custo financeiro para empresa ou um menor rendimento salarial para o funcionário. O foco a se observar é a segurança durante a jornada de trabalho para evitar acidentes e incidentes, visando como consequência a maior produtividade e também a manutenção da saúde do trabalhador como principal patrimônio da empresa e do funcionário. Assim, observações simples como as citadas neste texto são fundamentais, podendo ser associadas ainda: ao máximo de quatro noites de jornadas de trabalho consecutivas em turnos de doze horas de trabalho; a não aceitar o acréscimo de horas extras em cada jornada e a não permanência do trabalhador ao final do turno de trabalho com mais de dezenove horas acordado, assim como a rotação da escala de trabalho deve ser preferencialmente no sentido horário e não anti-horário.

Assim, espera-se minimizar as consequências do trabalho em turno ou noturno, porém essas ações nunca irão zerar o risco para acidente/incidente e os prejuízos para a saúde do trabalhador. Com isso, é importante que as empresas, trabalhador e Justiça do Trabalho estejam atentos a estas considerações e entendam que, quando possível, é de suma importância a parceria com instituições de pesquisa nesta área para que as descobertas científicas possam sempre estar presentes no dia a dia das empresas e assim minimizar os problemas para a mesma e para os trabalhadores.

5 REFERÊNCIAS

AASM. American Academy of Sleep Medicine. **International Classification of Sleep Disorders**. v. Second Edition (ICSD-2), 2005.

ARENDR, J. Shift work: coping with the biological clock. **Occup Med (Lond)**, v. 60, n. 1, p. 10-20, jan. 2010.

BAULK, S. D. *et al.* Chasing the silver bullet: measuring driver fatigue using simple and complex tasks. **Accid Anal Prev**, v. 40, n. 1, p. 396-402, jan. 2008.

BIGGI, N. *et al.* Metabolic syndrome in permanent night workers. **Chronobiol Int**, v. 25, n. 2, p. 443-454, apr. 2008.

BONDE, J. P. *et al.* Work at night and breast cancer-report on evidence-based options for preventive actions. **Scand J Work Environ Health**, v. 38, n. 4, p. 380-390, jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde/Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho**: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde. Brasília: MS, 2001, 580 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos; n. 114).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Legislação em saúde**: caderno de legislação em saúde do trabalhador. 2. ed. Brasília: MS, 2005, 380 p. (Série E. Legislação de Saúde).

COHEN, S. *et al.* Sleep habits and susceptibility to the common cold. **Arch Intern Med**, v. 169, n. 1, p. 62-67, jan. 12 2009.

COSTA, G. Shift work and health: current problems and preventive actions. **Saf Health Work**, v. 1, n. 2, p. 112-123, dec. 2010.

CRISPIM, C. A. *et al.* [Relation between sleep and obesity: a literature review]. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 51, n. 7, p. 1041-1049, oct. 2007.

DAWSON, D.; REID, K. Fatigue, alcohol and performance impairment. **Nature**, v. 388, n. 6639, p. 235, jul. 17 1997.

DE BACQUER, D. *et al.* Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. **Int J Epidemiol**, v. 38, n. 3, p. 848-854, jun. 2009.

ERREN, T. C. *et al.* Chronodisruption and cancer. **Naturwissenschaften**, v. 95, n. 5, p. 367-382, may 2008.

FRITSCHI, L. *et al.* Hypotheses for mechanisms linking shiftwork and cancer. **Med Hypotheses**, v. 77, n. 3, p. 430-436, sep. 2011.

FUJINO, Y. *et al.* A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. **Am J Epidemiol**, v. 164, n. 2, p. 128-135, jul. 15 2006.

GEIGER-BROWN, J. *et al.* Nurses perception of their work environment, health, and well-being: a qualitative perspective. **AAOHN J**, v. 52, n. 1, p. 16-22, jan. 2004.

GEIGER-BROWN, J. *et al.* Sleep, sleepiness, fatigue, and performance of 12-hour-shift nurses. **Chronobiol Int**, v. 29, n. 2, p. 211-219, mar. 2012.

HANSEN, J.; LASSEN, C. F. Occupation and cancer risk by use of Danish registers. **Scand J Public Health**, v. 39, n. 7 Suppl, p. 136-140, jul. 2011.

HANSEN, J.; STEVENS, R. G. Case-control study of shift-work and breast cancer risk in Danish nurses: impact of shift systems. **Eur J Cancer**, v. 48, n. 11, p. 1722-1729, jul. 2012.

INGRE, M. *et al.* Sleep length as a function of morning shift-start time in irregular shift schedules for train drivers: self-rated health and individual differences. **Chronobiol Int**, v. 25, n. 2, p. 349-358, apr. 2008.

JAMAL, M. Burnout, stress and health of employees on non-standard work schedules: a study of Canadian workers. **Stress and Health**, v. 20, p. 113-119, 2004.

KOYAMA, R. G. *et al.* Prevalence of and risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in Brazilian railroad workers. **Sleep Med**, v. 13, n. 8, p. 1028-1032, sep. 2012.

LANGE, T. *et al.* Sleep after Vaccination Boosts Immunological Memory. **J Immunol**, jun. 1 2011.

LAVIE, L.; LAVIE, P. Elevated plasma homocysteine in older shift-workers: a potential risk factor for cardiovascular morbidity. **Chronobiol Int**, v. 24, n. 1, p. 115-128, 2007.

LICATI, P. R. *et al.* Efeitos da jornada de trabalho nos estados de humor de pilotos comerciais. **Sitraer** v. 7, p. 858-869, 2008.

LOMBARDI, D. A. *et al.* Daily sleep, weekly working hours, and risk of work-related injury: US National Health Interview Survey (2004-2008). **Chronobiol Int**, v. 27, n. 5, p. 1013-1030, jul. 2010.

MELLO, M. T. de *et al.* Relationship between Brazilian airline pilot errors and time of day. **Braz J Med Biol Res**, v. 41, n. 12, p. 1129-1131, dec. 2008.

MELLO, M. T. de *et al.* Sleep and transit in Brazil: new legislation. **J Clin Sleep Med**, v. 5, n. 2, p. 164-166, apr. 15 2009.

MELLO, M. T. de *et al.* Sleep patterns and sleep-related complaints of Brazilian interstate bus drivers. **Braz J Med Biol Res**, v. 33, n. 1, p. 71-77, jan. 2000.

MORENO, C. R. C.; FISCHER, F. M.; ROTENBERG, L. A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas. **São Paulo em perspectiva**, v. 17, n. 1, p. 34-46, 2003.

MORGAN, L. *et al.* Circadian aspects of postprandial metabolism. **Chronobiol Int**, v. 20, n. 5, p. 795-808, sep. 2003.

MORIKAWA, Y. *et al.* Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. **Scand J Work Environ Health**, v. 33, n. 1, p. 45-50, feb. 2007.

MOSER, M. *et al.* Cancer and rhythm. **Cancer Causes Control**, v. 17, n. 4, p. 483-487, may 2006.

NENA, E. *et al.* Sleep-disordered breathing and quality of life of railway drivers in Greece. **Chest**, v. 134, n. 1, p. 79-86, jul 2008.

OHAYON, M. M. Nocturnal awakenings and difficulty resuming sleep: their burden in the European general population. **J Psychosom Res**, v. 69, n. 6, p. 565-571, dec. 2010.

OHAYON, M. M.; SMOLENSKY, M. H.; ROTH, T. Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks. **Chronobiol Int**, v. 27, n. 3, p. 575-589, may 2010.

OISHI, M. *et al.* A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. **J Hypertens**, v. 23, n. 12, p. 2173-2178, dec. 2005.

PADILHA, H. G. *et al.* Metabolic responses on the early shift. **Chronobiol Int**, v. 27, n. 5, p. 1080-1092, jul. 2010. ISSN 1525-6073 (Electronic). 0742-0528 (Linking).

PAOLI, P.; MERLLIÉ, D. **Third European survey on working conditions 2000**. CONDITIONS, E. F. F. T. I. O. L. A. W. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communitie, 2001, 86 p.

PINHO, R. S. de *et al.* Hypersomnolence and accidents in truck drivers: a cross-sectional study. **Chronobiol Int**, v. 23, n. 5, p. 963-971, 2006.

RAJARATNAM, S. M.; ARENDT, J. Health in a 24-h society. **Lancet**, v. 358, n. 9286, p. 999-1005, sep. 22 2001.

RUIZ, F. S. *et al.* Immune alterations after selective rapid eye movement or total sleep deprivation in healthy male volunteers. **Innate Immun**, nov. 18, no prelo.

SALLINEN, M. *et al.* Sleepiness in various shift combinations of irregular shift systems. **Ind Health**, v. 43, n. 1, p. 114-122, jan. 2005.

SANTOS, E. H. *et al.* Sleep and sleepiness among Brazilian shift-working bus drivers. **Chronobiol Int**, v. 21, n. 6, p. 881-888, 2004.

SILVA JUNIOR, F. P. da *et al.* Risk factors for depression in truck drivers. **Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol**, v. 44, n. 2, p. 125-129, feb. 2009.

SOUZA, J. C.; PAIVA, T.; REIMAO, R. Sleep habits, sleepiness and accidents among truck drivers. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 63, n. 4, p. 925-930, dec. 2005.

SPIEGEL, K. *et al.* Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 89, n. 11, p. 5762-5771, nov. 2004.

STEVENS, R. G. *et al.* Meeting report: the role of environmental lighting and circadian disruption in cancer and other diseases. **Environ Health Perspect**, v. 115, n. 9, p. 1357-1362, sep. 2007.

STUTTS, J. C. *et al.* Driver risk factors for sleep-related crashes. **Accid Anal Prev**, v. 35, n. 3, p. 321-331, may 2003.

SUWAZONO, Y. *et al.* Long-term longitudinal study on the relationship between alternating shift work and the onset of diabetes mellitus in male Japanese workers. **J Occup Environ Med**, v. 48, n. 5, p. 455-461, may 2006.

TAHERI, S. *et al.* Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. **PLoS Med**, v. 1, n. 3, p. e62, dec. 2004.

TUCKER, P. *et al.* Shiftwork and metabolic dysfunction. **Chronobiol Int**, v. 29, n. 5, p. 549-555, jun. 2012.

TUFIK, S. *et al.* Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. **Sleep Med**, v. 11, n. 5, p. 441-446, may 2010.

VETTER, C.; JUDA, M.; ROENNEBERG, T. The influence of internal time, time awake, and sleep duration on cognitive performance in shiftworkers. **Chronobiol Int**, v. 29, n. 8, p. 1127-1138, oct. 2012.

VIRKKUNEN, H. *et al.* The triad of shift work, occupational noise, and physical workload and risk of coronary heart disease. **Occup Environ Med**, v. 63, n. 6, p. 378-386, jun. 2006.

WILLIAMSON, A. M.; FEYER, A. M. Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. **Occup Environ Med**, v. 57, n. 10, p. 649-655, oct. 2000.