



Redução de acidentes por meio do gerenciamento de fadiga

Autor: Elisio Carvalho Silva

Data: 17/10/2010

1. Introdução

Como mencionam o Parliamentary Office of Science and Technology (2001) e a International Maritime Organization (IMO) (2001), o erro humano é uma das principais causas de acidentes em qualquer ambiente de trabalho. Muitos dos grandes acidentes estão relacionados a fatores humanos. Por exemplo, o grande vazamento de produtos tóxicos em Bhopal, o desastre no estádio de futebol de Hillsborough, a colisão entre locomotivas em Paddington e Southall, os vazamentos de radioatividade em Chernobyl e Three-Mile Island, o vazamento do Exxo Valdez, o desastre do ônibus espacial Challenge, entre outros. Por outro lado, a Health and Safety Executive (HSE) (2005) diz que uma pessoa bem preparada intelectual, mental e fisicamente pode recuperar fases iniciadoras de um acidente e interromper a cadeia de eventos e, portanto, ser uma peça chave para evitar acidentes, mesmo que haja falha de um equipamento.

Contudo, a falha humana está relacionada a vários fatores e a fadiga é um deles. Ela contribui para que o trabalhador perca a habilidade momentânea para interromper a cadeia de eventos de um acidente, transformando algo que poderia ser apenas um pequeno desvio num acidente de grandes proporções. Porém, a maioria dos acidentes causados por erro humano é proveniente de erros não intencionais. Esses erros podem ser motivados por deslizos, lapsos ou enganos. A HSE (2005) salienta que os deslizos e os lapsos ocorrem em tarefas já conhecidas e surgem por omissão de algum ato como esquecer em realizar algo, por exemplo, não calibrar, testar ou fazer alguma manutenção. Já os enganos estão ligados a erros de julgamento e tomadas de decisão; nesse caso, toma-se uma ação errada pensando está correta.

A fim de reduzir a possibilidade de ocorrer esses tipos de erros, deve-se investir em treinamentos e, em alguns casos, efetuar simulações para garantir a fixação da aprendizagem. Todavia, ocorrem situações que o trabalhador está comprovadamente treinado, porém, comete erros que causam acidentes graves. Nesses casos, a fadiga é a causa principal dos acidentes, pois reduz temporariamente a habilidade mental e física do trabalhador enquanto realiza a tarefa, tornando ineficazes os seus conhecimentos obtidos nos treinamentos. Este artigo tem como objetivo mostrar alguns conceitos sobre fadiga e sugerir um gerenciamento no intuito de reduzir a possibilidade de ocorrer acidentes.

2. Fadiga

Algumas entidades internacionais, tais como, Comissão for Occupational Safety and Health of Austrália (2004), Western Australian Mining Industry (2000) e IMO (2001), entre outras, ressaltam que fadiga é a diminuição da capacidade física e mental causada pelo esforço físico, mental, emocional e/ou deficiência de sono que pode reduzir severamente o tempo de reação, memória de curto prazo, coordenação, etc. do trabalhador. Esses efeitos podem trazer como consequências acidentes sérios, principalmente quando a pessoa estiver operando máquina e/ou equipamentos, executando tarefas críticas ou outras em que o erro humano pode ser a causa de acidentes graves.

O trabalhador fatigado está propenso a errar mais e, por isso, poderá causar perdas materiais ou pessoais. Além dessas perdas, doenças também podem ocorrer se a fadiga persistir. Entre elas estão: distúrbios gastrointestinais, estresse, doenças mentais e doenças cardiovasculares. Com o propósito de reduzir essas possibilidades danosas, a fadiga deve ser gerenciada por ações pró-ativas determinadas por um plano de gerenciamento. Porém, é possível que essas ações não consigam eliminar completamente os riscos de um trabalhador se tornar fatigado, daí a importância da identificação precoce, por meio de sinais que ele demonstrará, para garantir a eficácia do programa. A Safety Stand Down (2009), a IMO (2001) e outras entidades relacionam os seguintes sintomas:

Sintomas físicos

- Sonolência;
- Bocejos frequentes;
- Olhos fechando involuntariamente ou doloridos;
- Retardo no tempo de reação;
- Pequenos cochilos.

Sintomas mentais

- Baixa concentração, incluindo raciocínios falhos;
- Falha em memória de curta duração, ou seja, não se lembrar de coisas ditas, ouvidas, vistas ou feitas recentemente;
- Deficiência em responder a mudanças ocorridas no ambiente;
- Menor agilidade ou vigilância;
- Julgamento deficiente, levando a assumir riscos que usualmente não assumiria.

Sintomas emocionais



- Tédio;
- Depressão;
- Aborrecimento;
- Inquietação;
- Impaciência/irritabilidade.

3. Gerenciamento de Fadiga

O gerenciamento de fadiga requer o envolvimento da liderança e dos empregados na identificação dos perigos, avaliação dos riscos e implementação de ações para eliminá-los, controlá-los ou mitigá-los de acordo com a categoria encontrada. Em resumo, o gerenciamento da fadiga consistirá de cinco etapas:

- Identificação dos perigos da fadiga;
- Avaliação dos riscos da fadiga;
- Implementação das medidas de controle dos riscos;
- Implementação do plano de gerenciamento de fadiga; e
- Monitoramento e revisão da eficácia dos controles adotados.

3.1 Identificação dos perigos da fadiga

As causas da fadiga podem ser originadas por características do trabalho e/ou das características da vida do trabalhador fora do trabalho. Com a finalidade de ser feita a identificação adequada dos perigos, deve-se utilizar uma ferramenta apropriada para identificá-los e avaliar os seus riscos, por exemplo, Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR) ou What if/check list. Inicialmente, pode-se utilizar o *check list* com os perigos mais comuns da unidade de trabalho, a fim de ajudar na execução da identificação. Abaixo estão algumas causas de fadiga relacionadas ao trabalho, mas a equipe que efetuará a identificação não se limitará apenas a essas:

- Fatores relacionados ao turno de trabalho:
 - Trabalhos noturnos, incluindo o número consecutivo de turnos noturnos;
 - Longas horas de trabalho em turno normal, por turno ou devido a chamadas extras;
 - Poucas horas de descanso entre turnos de trabalho.
- Aspectos relacionados às tarefas realizadas:
 - Trabalhos monótonos ou repetitivos;
 - Excesso de esforço físico e mental;
 - Tarefas complexas (física ou mental);



- Características relacionadas ao ambiente:
 - Tempo de deslocamento para o local de trabalho;
 - Estresse;
 - Condições adversas de trabalho, por exemplo, ruído, vibração, temperaturas extremas, etc..

Por outro lado, as causas de fadiga que não são relacionadas ao trabalho podem ser:

- Interrupções do sono ou estresse causadas por problemas pessoais ou familiares, por exemplo: doença de membros da família, etc.;
- Atividades intensas fora do trabalho, como: um segundo trabalho, aulas noturnas, etc.;
- Distúrbios do sono;
- Abuso de álcool, drogas e etc.

Para complementar a identificação dos perigos, uma análise das investigações de acidentes e incidentes anteriores e entrevistas com os trabalhadores sobre incidentes ocorridos trarão, também, informações adicionais significativas na identificação dos perigos.

3.2 Avaliação dos riscos da fadiga

Avaliar os riscos significa verificar a possível frequência e severidade de danos de cada perigo. Adicionalmente, é preciso questionar exaustivamente sobre todos os riscos envolvidos e determinar a categoria a fim de priorizar as recomendações para o controle eficaz. A Tabela 1 mostra alguns perigos da fadiga.

Tabela 1 – Perigos e riscos da fadiga

Nota: Adaptado de Satzer e Geray (2009).

Fatores relacionados ao turno de trabalho	
Turnos de trabalho.	<ul style="list-style-type: none">• Existem muitos turnos noturnos consecutivos de trabalho?• O trabalho noturno é superior a oito horas?• As tarefas noturnas requerem excesso de esforço físico e mental?• Existem tarefas físicas e/ou mentalmente complexas realizadas em turnos noturnos?• Aqueles que trabalham à noite possuem dificuldade em dormir durante o dia?
Longas horas de trabalho.	<ul style="list-style-type: none">• Um turno tem a duração de mais de 12 horas de trabalho (incluindo chamadas extras)?
Longas horas de trabalho por meio do	<ul style="list-style-type: none">• Total de horas de atividade no trabalho

ciclo do turno.	(inclui horas extras) é excessiva?
Longas horas de trabalho por causa de chamadas extras.	<ul style="list-style-type: none"> • Existe excesso de trabalhos corretivos que levem à chamadas extras?
Poucas horas de descanso.	<ul style="list-style-type: none"> • Há tempo suficiente para permitir o trabalhador descansar adequadamente?
Pequenos intervalos de descanso no turno de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Há descanso adequado no turno de trabalho para tarefas exaustivas?
Fatores relacionados às tarefas	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos monótonos ou repetitivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os trabalhos envolvem tarefas repetitivas ou monótonas?
<ul style="list-style-type: none"> • Esforço mental e físico. 	<ul style="list-style-type: none"> • O trabalho envolve esforço físico? • Existe pressa excessiva para execução de trabalhos? • Há ordens desencontradas para execução das tarefas? • Os trabalhadores conhecem bem o trabalho a ser executado? • Há mudanças constantes e repentinas de programação para execução das tarefas?
<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas complexas física e mentalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • As tarefas exigem alta vigilância e/ou concentração? • Há diferentes demandas que podem conflitar a execução das tarefas? • Há tarefas complexas, difíceis ou que exijam extremo esforço no final do turno de trabalho?
Fatores relacionados ao ambiente	
Horas excessivas de viagem para chegar ao local de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • As horas previstas de descansos são consideradas na viagem para chegar ao local de trabalho?
Estresse	<ul style="list-style-type: none"> • O trabalho envolve alta demanda com baixo controle (organização do trabalho)? • Existe um trabalho de equipe deficiente onde as pessoas são geralmente consideradas culpadas? • Há um pobre relacionamento entre os líderes e trabalhadores? • Há falta de reconhecimento pelo esforço envolvido no trabalho?
Condições adversas de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Existe condição adversa, por exemplo: Ruído, calor, frio, poeira, substâncias perigosas, umidade, vibração, etc.?

Alimentação	<ul style="list-style-type: none"> A alimentação fornecida está suficientemente balanceada para evitar sonolência?
Fatores não relacionados ao trabalho	
	<ul style="list-style-type: none"> Há evidências de problemas que possam ser relacionados a: <ul style="list-style-type: none"> Problemas familiares? Distúrbios do sono? Problemas psicológicos? Uso excessivo de álcool e drogas? Segundo trabalho/afazeres extra trabalho que reduza o período de descanso?

Para a categorização dos riscos será utilizada uma matriz de aceitabilidade como mostrada na Tabela 2.

Tabela 2 – Matriz de Aceitabilidade dos Riscos

		FREQUÊNCIA			
		F-1	F-2	F-3	F-4
		Extremamente Improvável	Muito Improvável	Improvável	Provável
Severidade		<10 ⁻⁴	10 ⁻³ a 10 ⁻⁴	10 ⁻² to 10 ⁻³	>10 ⁻²
C-1	Baixa (nenhum ferimento ou efeito à saúde)	Aceito	Aceito	Aceito	Aceito
C-2	Moderada (pequeno ferimento ou efeito reversível à saúde)	Aceito	Aceito	Aceito c/ controle	Não Aceito Nível 2
C-3	Crítica (ferimentos múltiplos, ferimentos com afastamento ou efeito moderado à saúde)	Aceito	Aceito c/ controle	Não Aceito Nível 2	Não Aceito Nível 1
C-4	Catastrófica (uma ou mais fatalidades ou efeitos irreversíveis à saúde)	Aceito c/ controle	Não Aceito Nível 2	Não Aceito Nível 1	Não Aceito Nível 1

Uma vez feita a categorização, o próximo passo é a tomada de decisão. Ela pode ser realizada conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Matriz de decisão

Categorização do risco	Descrição	Ação	Recomendações
------------------------	-----------	------	---------------

Não Aceito Nível 1 (I)	Inaceitável	Será mitigado com engenharia e/ou controle administrativo para o risco decrescer a um grau IV ou III, ou menos.	Sim
Não Aceito Nível 2 (II)	Indesejável	Será mitigado com engenharia e/ou controle administrativo para o risco decrescer a um grau IV ou III, ou menos.	Sim
Aceito com Controle (III)	Tolerável com controle	Será verificado se procedimentos e controles estão implementados. Estabelecer ênfases para que eles sejam mantidos.	Avaliação caso a caso. Avalie a adequação ou controles existentes.
Aceito (IV)	Tolerável como está	Nenhuma mitigação.	Não. Considerar uma oportunidade de melhoria (fora da análise), se apropriado.

3.3 Implementação das medidas de controle dos riscos

Uma vez determinadas as categorias dos riscos conforme a matriz de critério de decisão, baseado no grau de aceitabilidade dos riscos, medidas de controles serão adotadas para eliminar, reduzir ou controlar os riscos.

As medidas de controle variam de eficácia conforme a sua natureza. Deve-se sempre buscar o equilíbrio entre o custo da medida a ser adotada versus os benefícios a serem obtidos pelo trabalhador. Em algumas situações será necessário fazer análise formal de custos e redução de risco para ajudar no julgamento dos benefícios em cada opção. Essas análises podem variar de sofisticação e complexidade.

Também, a eficácia das medidas de controle varia de acordo com a hierarquia utilizada para eliminar, reduzir, controlar ou mitigar os riscos. A ordem decrescente de prioridade é a seguinte:

1. Eliminação – remover, onde possível, os riscos. Por exemplo, uma tarefa altamente perigosa não ser realizada no turno da noite;
2. Controles de engenharia – adotar decisões de engenharia. Um exemplo é climatizar uma cabine de um veículo para manter o controle da temperatura;
3. Controles administrativos – implementar procedimentos, treinamentos ou outras mudanças administrativas, tal como, revezar trabalhadores numa tarefa cansativa;
4. Equipamento de proteção individual (EPI) – adicionar equipamento de proteção individual como medida de controle. O EPI deve ser a última alternativa a ser escolhida por não garantir total proteção e, ao adotá-lo, deve-se continuar a trabalhar para encontrar uma solução mais eficaz.

3.4 Implementação do plano de gerenciamento de fadiga



Uma vez determinadas as medidas de controles, será preparado o Plano de Gerenciamento de Fadiga. Esse documento será redigido de forma clara e deverá conter no mínimo os seguintes itens:

- **Objetivo** – definir claramente qual o propósito do plano;
- **Responsabilidades para todos os níveis hierárquicos** – determinar as responsabilidades para todos os trabalhadores da empresa. Pode ser utilizada a matriz RACI (*Responsibility, Accountability, Consult and Inform*) a qual orienta nas definições das responsabilidades gerenciais (*accountable*) inclusas no plano de gerenciamento de fadiga, nas responsabilidades para execução (*responsible*), quem deve ser consultado (*consult*) para permitir que o plano atinja o seu objetivo e, finalmente, quem deve ser informado (*inform*) sobre as ações do plano;
- **A avaliação dos riscos realizada** – detalhar a avaliação dos riscos que foi realizada, incluindo a metodologia de análise utilizada. Também, deve-se citar a composição do grupo da avaliação, critérios de aceitabilidade dos riscos, critérios de aprovação da análise, dentre outros;
- **As ações que devem ser implementadas para controlar os riscos** – incluir no plano que após concluída a avaliação dos riscos, deverão ser adotadas ações para eliminar, reduzir, controlar ou mitigar os riscos. Inicialmente, ocorrerá uma discussão detalhada dessas ações considerando a eficácia, complexidade e plausibilidade de implementação. Finalmente, deixar claro sobre a verificação do caminho mais eficiente para a implementação dessas ações;
- **Cronograma de implementação do plano** – esse item complementa o anterior. Esclarecer no plano que é fundamental elaborar e seguir um cronograma de implementação das ações de controle dos riscos. O prazo de implementação deverá estar de acordo com a categorização do risco conforme a Tabela 3, ou seja, será menor para aquelas ações referentes aos maiores riscos. Todavia, deve-se levar em consideração a complexidade de implementação da ação. Aquelas mais complexas demandam um prazo maior, por isso, deve-se encontrar um balanço adequado para as variáveis que interferem no processo de implementação;
- **Plano de acompanhamento da implementação das ações** – informar como será acompanhada a implementação das ações. Geralmente as empresas fazem um plano bem detalhado, contudo, não há um acompanhamento e os prazos raramente são cumpridos. Sugere-se que seja formado um grupo de acompanhamento de implementação do plano de gerenciamento de fadiga e que se reúna, pelo menos uma vez por mês, para efetuar uma análise crítica e, daí, fazer as correções necessárias;
- **Como será feita a comunicação para todos os trabalhadores sobre o plano de gerenciamento de fadiga** – deverá constar no plano que a participação dos empregados é essencial para o processo. Além da participação de alguns empregados no grupo de implementação, deve-se buscar a disseminação das informações referentes ao progresso do plano, incluindo resultados obtidos. Definir como será feita a comunicação, por exemplo, por e-mail, cartazes, informativos em quadros de aviso, em reuniões de segurança, dentre outros;

- **Plano de treinamento para os trabalhadores** – algumas ações para controle dos riscos demandarão treinamentos dos trabalhadores que estejam expostos aos riscos. Por exemplo, caso seja detectado que o estilo de vida é um dos fatores de risco para a fadiga, certamente serão necessários treinamentos específicos que abordem esse tema. Deve ficar claro no plano os itens que devem compor o treinamento, tais como: a) conteúdo programático; b) duração do treinamento; c) público alvo; d) metodologia de avaliação do treinamento e dos participantes, etc.;
- **Preceitos da auditoria do gerenciamento de fadiga** – após implementado o plano de gerenciamento de fadiga, é preciso empreender auditorias, em base periódica, a fim de verificar qual o nível de aderência. Deve-se definir claramente quais os preceitos da auditoria, tais como, escopo, qual a periodicidade, metodologias, requisitos para condução da auditoria, modelo de relatório final, para quem o relatório será enviado, etc.;
- **Regras da análise crítica do plano** – a análise crítica possibilitará a correção do plano em relação a eficácia conforme os resultados de acidentes, incidentes e desvios ocorridos, tal como detalhado no item seguinte.

3.5 Monitoramento e revisão da eficácia dos controles adotados

As lideranças, juntamente com os trabalhadores, deverão fazer uma avaliação periódica da eficácia do plano de gerenciamento de fadiga, ao analisar os acidentes, incidentes, desvios ocorridos e/ou relatos dos trabalhadores. A intenção é verificar se a estratégia determinada será mantida ou necessitará ajustes para garantir a sua eficácia. O programa deverá ser revisado caso perceba-se que os acidentes não reduziram e que há, ainda, uma grande quantidade de desvios que sejam registrados ou relatados pelos trabalhadores. Também deverá ocorrer revisão se houver mudanças na unidade e que mostre indicativo que os riscos não estão controlados, por exemplo, alteração de regime de trabalho, paradas para manutenção com carga elevada de trabalho, viagens noturnas, etc. Adicionalmente, serão feitas auditorias periódicas para garantir que a gestão sobre fadiga está sendo realizada adequadamente.

4. Considerações finais

De acordo com o objetivo deste artigo, foram mostrados conceitos sobre fadiga e sugerido um modelo de gestão para permitir a eliminação, redução e/ou controle dos riscos.

Wiegman e Shappel (2008) dizem que 70 a 80% dos acidentes na aviação civil e militar são causados por erro humano. Na mesma linha estão Brookhuis, Waard e Janssen (2001) os quais ressaltam que cerca de 90% dos acidentes de veículos estão também relacionados a falhas humanas. Ainda adicionam que a falta de atenção e a sonolência causadas pela fadiga são fortes fatores contribuintes. Continuando, a IMO (2001) considera que o elemento humano, em particular a fadiga, tem forte contribuição para os acidentes marítimos. Não se pode esquecer que o trabalho em turnos contribui para



umentar a fadiga e que a maioria das empresas químicas e petroquímicas trabalha em revezamento de turno. Muitos acidentes nesses setores industriais foram causados por falta de entendimento do que estava ocorrendo, provocado em algumas situações por falta de treinamento e, em outras, devido a deficiência em responder a mudanças ocorridas no ambiente, julgamento deficiente, ou, ainda, raciocínios falhos. Isso demonstra que o fator humano é peça fundamental para ser trabalhado na prevenção de acidentes, e a fadiga é um vetor principal nas falhas humanas. Ter um gerenciamento de fadiga eficaz significará a redução de acidentes no ambiente de trabalho devido às falhas humanas. O gerenciamento proposto neste trabalho leva em consideração a aplicação de uma metodologia de identificação dos perigos e avaliação dos riscos. Utilizando uma metodologia apropriada, certamente serão encontrados os pontos mais vulneráveis da unidade operacional em relação a fadiga, e medidas de controles serão adotadas para mitigar estes riscos. É preciso levar em consideração que a equipe envolvida nestas avaliações deverá ter um bom conhecimento da área e da metodologia de análise. Em adição, é fundamental haver um envolvimento profundo da liderança e dos empregados para o sucesso do programa.

Referências

BROOKHUIS, K. A.; WAARD, D.; JANSSEN, W. H. 2001 Behavioural impacts of Advanced Driver Assistance Systems—an overview. University of Groningen Groningen The Netherlands, 2001. Disponível em: http://www.ejtir.tbm.tudelft.nl/issues/2001_03/pdf/2001_03_02.pdf. Acesso em: 14 de jul. 2009.

Code of Practice – Fatigue Management for Commercial Vehicle Drivers. Commission for Occupational safety and health of Australia, 2004. Disponível em: http://www.commerce.wa.gov.au/WorkSafe/PDF/Codes_of_Practice/Fatigue_management_fo.pdf. Acesso em: 25 de jun. 2009.

Fatigue Management for the Western Australian Mining Industry. State of Western Australia, 2000. Disponível em: http://fatigue.mishc.uq.edu.au/docs/MS_GMP_Guide_FatigueManagement.pdf. Acesso em 30 de jun. 2009.

Guidance on fatigue mitigation and management. International Maritime Organization (IMO), 4 Albert Embankment, London SE1 7SR, 2001. Disponível em: http://www.imo.org/includes/blastData.asp/doc_id=1184/1014.pdf. Acesso em: 25 de jun. 2009.

Inspectors Toolkit: Human factors in the management of major accident hazards. HSE, 2005. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/comah/toolkitintro.pdf>. Acesso em 10 de mai. de 2009.

Managing human error. Parliamentary Office of Science and Technology, 2001 Disponível em: <http://www.parliament.uk/post/pn156.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2009.

SATZER, R.; GERAY, M. Stress – Mind – Health The START procedure for the risk assessment and risk management of work-related stress. Mitbestimmungs- Forschungs- und Studienförderungswerk



des DGB Hans-Böckler-Straße 39 - 40476 Düsseldorf, 2009 Disponível em:
http://www.boeckler.de/pdf/p_arbp_174.pdf. Acesso em 31 de jul. 2009.

Toolbox Talk – Fatigue Management. Disponível em:
<http://www.safetystanddown.ca/pdfs/fatigue_management_2009.pdf>. Acesso em: 25 de jun. 2009.

WIEGMANN, D. A.; SHAPPELL, S. A. A Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using The Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). Office of Aviation Medicine Washington, D.C. 20591, 2008. Disponível em:
<<http://www.faa.gov/library/reports/medical/oamtechreports/2000s/media/0103.pdf>>. Acesso em: 14 de jul. 2009.