



LEVANTAMENTO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO E EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES AO RUÍDO EM UMA OBRA VIÁRIA

Ed Neves da Silva, mestrando

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção –LOPP/UFRGS
Praça Argentina, 9 – Sala LOPP – Centro – Porto Alegre – RS – Brasil
Telefone: 51 316 3948
e-mail: edneves@ppgep.ufrgs.br

Tarcísio Abreu Saurin, doutorando

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção –LOPP/UFRGS
Praça Argentina, 9 – Sala LOPP – Centro – Porto Alegre – RS – Brasil
Telefone: 51 316 3948
e-mail: saurin@vortex.ufrgs.br

This paper presents a case study in a roadway construction site, in which the aims were to identify risks of work accidents and worker's exposition to noise. The data collection tools were direct observations and interviews with workers. The results indicated that the site had less risks than the amount traditionally found in building construction. Besides, they indicate that the level of noise in the workplace is higher than the one required by safety regulations.

Key words: construction, safety, noise

1 Introdução

Apesar dos esforços que vêm sendo feitos no Brasil, a partir de campanhas de prevenção de acidentes, da ação fiscalizadora dos órgãos governamentais, de comissões de estudo tripartites (representantes do Governo, empregados e empregadores) e de estudos acadêmicos, a incidência de acidentes do trabalho e doenças profissionais continua elevada (INSS, 1998).

Atualmente, baseado na única estatística nacional por classes de atividades econômicas dos últimos 15 anos (BRASIL, 1996), a construção é considerada como a quarta maior geradora de acidentes fatais, em termos de frequência, e a segunda em termos de coeficiente (número de acidentes por 100 mil trabalhadores).

Na indústria da construção não há dados disponíveis acerca da contribuição de cada subsetor (edificações, construção pesada, montagem industrial) nos índices totais de acidentes. Os poucos estudos científicos normalmente enfatizam o subsetor edificações, de modo que o conhecimento a respeito dos riscos dos demais subsetores ainda não foi sistematizado. Deste modo, o presente trabalho tem um caráter exploratório, contribuindo para o preenchimento desta lacuna.

2 Efeitos do ruído no sistema auditivo

Durante nossa vida, dia e noite, em casa ou no trabalho, a exposição excessiva a ruídos nos importuna, produz estresse, interfere no trabalho e atividades de lazer e altera nossa habilidade de comunicação (WEIERBACHER, 1998). Quando esta exposição é muito intensa, produz alterações permanentes no sistema auditivo, o que provoca perdas auditivas importantes. Pessoas expostas a ruídos apresentam perda auditiva neuro-sensorial que iniciam nas frequências agudas (4000 Hertz). O efeito é acompanhado pela sensação de percepção do ruído após o afastamento do campo ruidoso (zumbidos). Este efeito é temporário, portanto, o nível original do limiar de audição é recuperado.

Esta é a chamada Mudança Temporária do Limiar de Audição (MTLA). Se a exposição ao ruído é repetida antes da completa recuperação, a perda temporária da audição pode tornar-se permanente, não somente na faixa de frequências de 4000 a 6000Hz, mas também abaixo e acima desta faixa.

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é uma patologia cumulativa e insidiosa, que cresce ao longo de anos de exposição, associada comumente ao ambiente de trabalho. É causada por qualquer exposição que exerça uma média de 90 dB(A), oito horas por dia, regularmente, por um período de vários anos. A perda de audição por exposição a níveis acima de 80 dB(A) depende da distribuição dos níveis com o tempo de exposição e da susceptibilidade do indivíduo (PIZZUTTI, 1998).

A figura 1 mostra a relação dos critérios para perda de audição. Um nível de 85 dB(A) na faixa de 3000Hz para oito horas de exposição por dia poder ser considerado como limite para perda de audição.

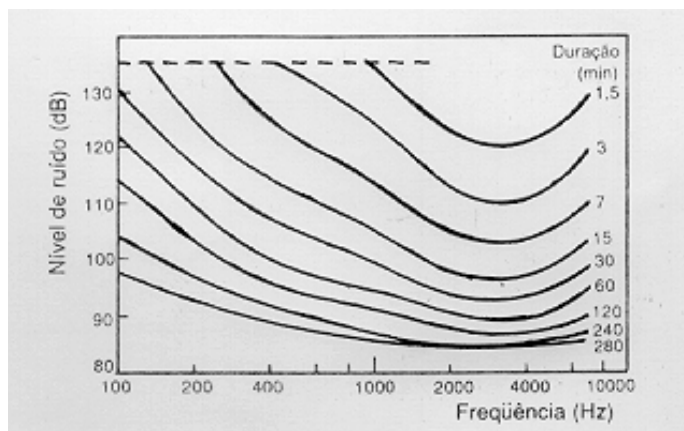


Figura 1 – Curvas de exposições máximas permitidas (em minutos) a ruídos contínuos, sem riscos de surdez (IIDA, 1990). A faixa mais prejudicial encontra-se entre 2000 a 4000Hz (OBORNE, 1982).

As conseqüências diretas da exposição ao ruído ocupacional são conhecidas. Houve-se falar diariamente neste poluente.

Submetido a valores críticos de níveis de ruído, o ser humano é afetado, adversamente, em seu bem-estar físico e mental (RUSSO, 1993 apud WEIERBACHER, 1998).

As pessoas atingidas pela surdez são afastadas das experiências sonoras, a ponto de ficarem totalmente isoladas do mundo dos sons. Já no nível intelectual, ficam privadas da modalidade primária no processo de desenvolvimento das inter-relações, sofrendo frustrações e insucessos nas áreas sociais, ocupacionais e emocionais. A PAIR constitui-se na forma mais característica das lesões auditivas por ação do ruído. Os afetados começam a ter dificuldades para perceber os sons agudos, tais como os do telefone, apitos e campainhas; começam os zumbidos, dificuldades no entendimento da fala, transtornos neurológicos, digestivos e comportamentais.

3 Efeito do ruído nos sistemas extra-auditivos

Pesquisadores têm compilado dados nos últimos trinta anos sobre o efeito do ruído no corpo humano (figura 2). São conhecidos sérios efeitos tais como: aceleração da pulsação, aumento da pressão sanguínea e estreitamento dos vasos sanguíneos (WEIERBACHER, 1998). Um longo tempo de exposição a ruído alto pode causar sobrecarga do coração, causando secreções anormais de hormônios e tensões musculares.

O efeito destas alterações aparece em forma de mudanças de comportamento, tais como: nervosismo, fadiga mental, frustração, prejuízo no desempenho no trabalho, ausências no trabalho, dificuldades mentais e emocionais, irritabilidade, fadiga muscular e conflitos sociais entre colegas de trabalho.

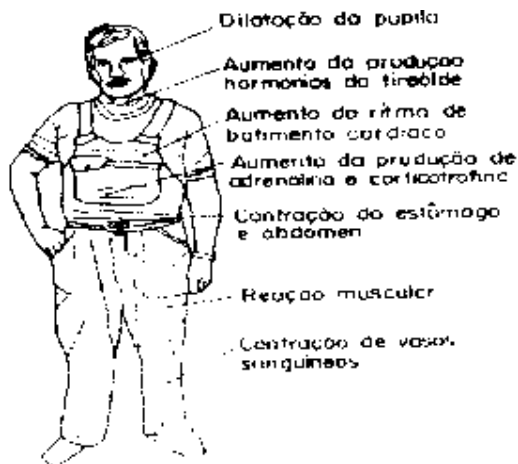


Figura 2 – Efeito do ruído no corpo humano (PIZZUTTI, 1998).

4 Métodos e Técnicas

Para realizar o levantamento dos riscos de acidentes do trabalho foram adotados dois instrumentos de coleta de dados: observação direta das atividades, através de visitas dos autores ao canteiro de obras, e entrevistas individuais com os trabalhadores.

As entrevistas foram semi-estruturadas, aplicadas a partir de um roteiro de questões básicas. As entrevistas foram gravadas e somam um total de seis: uma com o engenheiro responsável pela produção, uma com o técnico de segurança do trabalho, uma com o encarregado de obras, uma com um trabalhador da oficina mecânica e duas com trabalhadores de pista.

Para a avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído foi realizada uma avaliação quantitativa, seguindo os critérios estabelecidos pelo Anexo 1 da Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 1997).

5 Resultados

5.1 Descrição da obra

A obra trata da pavimentação de um trecho de interseção entre as rodovias RS 239 e RS 115, com o uso de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), de 23,8 Km de extensão situada no município de Parobé (RS), sendo totalmente localizada em áreas urbanas. O trecho possui construções junto a sua faixa de domínio e o tráfego de veículos é intenso.

No período das observações existiam duas frentes de trabalho: uma na rodovia RS 115, na qual estavam sendo executados trabalhos de terraplanagem, colocação de meios-fios e abertura de valetas para coleta de águas pluviais; a outra na rodovia RS 239, na qual estavam sendo realizadas tarefas de corte em rochas e preparação da base da rodovia.

A prática de hora-extra é rotineira na obra. Em muitos casos, a jornada de trabalho estende-se das sete horas da manhã até as nove ou dez horas da noite, como uma forma de compensar os dias de trabalho perdidos devido ao mau tempo. Neste tipo de obra, executada totalmente sob céu aberto, nenhuma atividade é executada em dias de chuva.

Um atenuante para esta prática é o fato de que para algumas funções não há horários rígidos para os intervalos. Os operadores das máquinas (tais como escavadeiras e tratores), por exemplo, podem parar para descansar quando desejarem.



A obra não possui uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Apesar de não ser ideal, esta situação está de acordo com a legislação, uma vez que a NR-18 somente obriga a existência de CIPA centralizada se o canteiro possuir mais de 50 trabalhadores. A obra do estudo tinha um efetivo médio de trinta trabalhadores.

Nenhum engenheiro ou técnico de segurança foi designado para o acompanhamento da obra especificamente. Uma visita é realizada por um técnico de segurança a cada noventa dias, ocasião em que é emitido um relatório com a avaliação dos problemas observados. Essa periodicidade de avaliação é padronizada na empresa, através dos procedimentos do sistema da qualidade. A empresa procura compensar a ausência de um técnico de segurança permanente na obra através da orientação ao engenheiro responsável e ao encarregado, que também são considerados formalmente responsáveis pela gestão de segurança nos documentos do sistema da qualidade. De acordo com os relatos dos gerentes entrevistados, a certificação da área de segurança com base na norma ISO 9002 já apresenta resultados práticos tais como a redução do índice de acidentes, atribuída ao maior comprometimento da direção da empresa com o assunto. Atualmente, segundo regulamentos internos da empresa, são registrados somente os acidentes com afastamento, existindo relatórios disponíveis com dados dos dois últimos anos.

5.1.1 Problematização Ergonômica

A partir da observação diretas e das entrevistas foram identificados os principais constrangimentos ergonômicos, assim relacionados:

- a) acidentes de trânsito, que podem ser de três tipos: colisões de veículos da empresa com outros veículos, acidentes de veículos externos devido às falhas de sinalização ou outra causa que caracterize culpa da empresa, ou atropelamentos causados por veículos da empresa;
- b) riscos decorrentes da operação de máquinas em local próximo a redes de alta tensão;
- c) riscos de atropelamentos, quedas, impacto por materiais ou máquinas, ou outro qualquer causado pelo acesso indevido de pessoas externas à empresa e ao canteiro de obras;
- d) riscos decorrentes dos serviços de escavações, principalmente colapso de taludes ou queda de máquinas posicionadas no cume dos taludes;
- e) constrangimentos ergonômicos decorrentes do descarregamento manual de componentes de peso elevado, postura inadequada e esforços repetitivos no exercício das tarefas;
- f) riscos de acidentes devidos ao conserto de máquinas na oficina.

Ainda que um levantamento mais detalhado fosse necessário, a quantidade de riscos citados pelos trabalhadores contrasta com a quantidade de riscos normalmente existentes em obras de edificações. Tal fato pode ser explicado uma vez que as obras de estradas têm um caráter muito mais repetitivo do que as obras de edificações, ou seja, é realizado um número menor de tarefas e as mesmas repetem-se em ciclos curtos. De outra parte, os riscos citados (especialmente os riscos a,b, c e d) podem gerar acidentes de grande severidade. Ainda que a incerteza associada a esse tipo de obra seja grande (clima, quebra de máquinas, atraso de pagamentos do cliente, falta de conhecimento do subsolo), tal característica deve ser encarada como um motivo a mais para um detalhado planejamento da segurança de cada atividade.

5.1.2 Principais riscos ambientais

Conforme a observação assistemática e as entrevistas, os riscos ambientais mais relevantes, na concepção dos entrevistados, são respectivamente: ruído, umidade, calor, poeira e vibração.



5.2. Avaliação Quantitativa do Ruído

Por intermédio da observação e das entrevistas realizadas o agente ruído é, sem sombra de dúvida, o risco ambiental mais relevante sob o ponto de vista dos trabalhadores que atuam na obra. Além das máquinas e equipamentos serem as maiores fontes geradoras de ruído, pode-se constatar que o tráfego de veículos nos trechos próximos ao local de trabalho também atua como uma fonte geradora.

Durante a visita técnica duas linhas de frente estavam realizando trabalhos. Numa destas frentes havia trabalhos de corte em rochas, com a utilização de máquinas pesadas (retroescavadeiras e trator lâmina) e a partir destas tarefas foi desenvolvida a avaliação quantitativa do ruído.

5.2.1 Critério adotado

Para a avaliação do ruído foi adotado o critério quantitativo baseado no anexo 1 da NR-15. O ruído observado nas tarefas de corte em rochas é classificado como contínuo ou intermitente, porque não atende a denominação estabelecida no anexo 2 da NR-15, que impõe a classificação dos ruídos de impacto.

5.2.2 Instrumento utilizado

O instrumento utilizado na medição do ruído foi um medidor de nível de pressão sonora de fabricação americana, marca Lutron, modelo SL, aferido pelo Departamento de Acústica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Este aparelho trabalha numa faixa de leitura de 31,5 a 8000Hz e é calibrado na faixa de 94dB(A) a 1000Hz.

5.2.3 Forma de avaliação

A forma de avaliação utilizada foi baseada nos critérios estabelecidos no Anexo 1 da NR-15. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente foram medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta “SLOW”. As leituras foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

5.2.4 Descrição das atividades e condições de exposição

Para uma melhor avaliação, dividiu-se a tarefa de corte em rochas em duas subtarefas distintas conforme segue: subtarefa 1 – perfuração e corte em rochas alojadas na base da rodovia com a utilização de um martelo pneumático acoplado a uma retroescavadeira; subtarefa 2 – empilhamento de rochas e nivelamento do terreno para a base da rodovia com a utilização de um trator lâmina.

Os trabalhadores expostos ao ruído foram exatamente os operadores das respectivas máquinas e os trabalhadores que prestavam serviços nas proximidades das máquinas, estando estes sujeitos a um elevado índice do nível de ruído originado pelos motores das máquinas, pelo uso do martelo pneumático e pelo tráfego de veículos.

5.2.5 Resultados

Observados todos os critérios estabelecidos no anexo 1 da NR-15, obteve-se para a subtarefa 1, os valores descritos no quadro 1 e, para a subtarefa 2, os valores descritos no quadro 2.



i	Nível de Ruído dB(A)	Duração da Exposição C _n (min)	T _n	C _n /T _n
1	90,6	60	210	0,29
2	94,3	150	120	1,25
3	98	135	75	1,8
4	102,6	30	35	0,86

Quadro 1 – Níveis de ruído medidos na subtarefa 1

i	Nível de Ruído dB(A)	Duração da Exposição C _n (min)	T _n	C _n /T _n
1	89,2	60	240	0,25
2	95	150	120	1,25
3	96,3	90	105	0,86
4	106,4	45	25	1,8

Quadro 2 – Níveis de ruído medidos na subtarefa 2.

5.2.6 Insalubridade

Para a caracterização da insalubridade deve-se tomar em conta a ocorrência de uma variação no nível de ruído num certo intervalo de tempo nas medições. Segundo os critérios estabelecidos no anexo 1 da NR-15, se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruídos de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma *D* das seguintes frações (NR-15, Anexo 1):

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

exceder a unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância. Na equação acima *C_n* indica o tempo total em que um trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico e *T_n* indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o quadro 3.

Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Quadro 3 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente (Anexo 1 – NR-15).



Por este critério, a soma D das frações encontradas para a subtarefa 1 e subtarefa 2 é respectivamente 4,2 e 4,16.

6 Conclusões

No estudo realizado foram identificados os principais risco de acidentes do trabalho e a exposição dos trabalhadores ao ruído em uma obra de pavimentação rodoviária. O ruído é apenas um dos agravantes em uma série de outros fatores relacionados à saúde e a segurança do trabalho.

O fato de ter-se observado, dentro da história da empresa, um baixo número de acidentes do trabalho, não significa que esta oferece segurança a seus empregados. A certificação ISO 9002 em segurança do trabalho mudou a forma da empresa encarar segurança e saúde ocupacional, porém, há fatores que ainda fogem do controle da empresa, principalmente a nível ambiental; existe ainda pouco envolvimento dos trabalhadores para com as suas próprias seguranças e a visita do técnico de segurança realizada a cada noventa dias não parece ser suficiente. Outro fato relevante que não contribui com a seguridade dos trabalhadores corresponde aos programas de prevenção em segurança e saúde do trabalho. O Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) é uma cópia fiel do que descreve a NR-18, não contribuindo assim com um adequado planejamento da segurança.

Os níveis de ruído medidos para as subtarefas avaliadas são demasiadamente alto (dose de 4,2 para a subtarefa 1 e de 4,16 para a subtarefa 2), o que caracteriza a insalubridade de acordo com a NR-15.

Deve ser ressaltado o caráter exploratório desse estudo, necessitando-se intensificar os esforços de pesquisa na área de segurança no trabalho para obras rodoviárias.

7 Bibliografia

- BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. *Campanha nacional de combate aos acidentes de trabalho (CANCAT)*. Brasília, 1996.
- IIDA, I. *Ergonomia – Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
- INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL (INSS). *Boletim estatístico de acidentes do trabalho*. Brasília, 1998.
- OBORNE, D. J. *Ergonomics at work*. New York: John Wiley & Sons, 1982.
- PIZZUTTI, J. *Higiene do Trabalho – Agentes Físicos – Ruídos*. Santa Maria: UFSM, 1998.
- SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 38.ed. São Paulo: Atlas, 1997. (Manuais de Legislação Atlas. V. 16).
- WEIERBACHER. R. E. *Ruído em máquinas rodoviárias na construção de estradas*. Santo Ângelo, 1998. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

Este artigo apresenta um estudo de caso onde são levantados os riscos de acidentes do trabalho e a exposição dos trabalhadores ao ruído em uma obra de pavimentação rodoviária. Os instrumentos de coleta de dados foram observações diretas e a realização de entrevistas com os trabalhadores. Os resultados indicaram a existência de poucos riscos em comparação a obras de edificações, assim como demonstraram que o local de trabalho é insalubre no que diz respeito ao agente ambiental ruído.

construção civil, segurança no trabalho; ruído