

**ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO: ANÁLISE COMPARATIVA DOS RUÍDOS
EM UMA OFICINA MECÂNICA E RECAPAGEM EM FORMIGA-MG**

MARCELO CARVALHO RAMOS¹, FERNANDA MOREIRA LOPES ASSUMPTÃO², JUSSARA
MARIA SILVA RODRIGUES OLIVEIRA³, MARCELA PECZE DE MORAIS⁴

RESUMO: O presente trabalho procura mostrar uma comparação dos níveis de ruído de duas empresas da cidade de Formiga-MG, avaliando se esses níveis estão dentro do permitido pela NR-15. O procedimento metodológico para coletar os dados foram os aparelhos decibelímetro e dosímetro. De acordo com os resultados da pesquisa, as medições revelaram que em alguns pontos o nível sonoro excedeu o permitido, mas em relação à média, esses níveis se encontram dentro do exigido pela NR-15. As sugestões e aplicações da ergonomia e segurança do trabalho visam melhorar as condições laborais, sendo essenciais ao combate aos prejuízos à saúde ocupacional. Além disso, a falta de preocupação com a segurança dos colaboradores acarreta em muitos gastos futuros, como questões médicas ou aposentadoria por invalidez ao funcionário, diretamente ligado aos acidentes ou até mesmo a morte. Deste modo, as empresas devem buscar a qualidade no trabalho, investir em ergonomia, segurança do trabalho e adquirir vantagens tanto para os trabalhadores que ganham com a qualidade de vida no trabalho, quanto para os gestores que ganham com produtividade e consequentemente lucro.

Palavras-chave: Ergonomia, segurança do trabalho, ruído.

INTRODUÇÃO

Ultimamente as organizações precisam empreender um esforço enorme para sobreviver. Para vencer a concorrência é preciso que se tenha um processo produtivo extremamente qualificado. Se a criação de novas ferramentas de gestão faz com que surjam novas propostas e que as antigas propostas sejam aperfeiçoadas, aquelas que visam proporcionar uma melhor condição de trabalho e satisfação na sua execução são fundamentais para atingir o objetivo da saúde ocupacional.

As questões relativas ao capital humano e os cuidados que devem ser tomados para a saúde e segurança do mesmo não devem ser olhadas apenas com o intuito de aumento do ganho pecuniário. A ergonomia e segurança no trabalho é uma forma, pela qual a organização, pode proporcionar uma melhor condição de labor.

O ambiente de trabalho nas indústrias pode expor os trabalhadores a condições ambientais desfavoráveis à sua saúde, devido à presença de riscos físicos, ergonômicos e mecânicos, riscos esses que são capazes de causar graves danos à saúde do trabalhador. Assim, Pereira *et al* (2007), ressalta que a presença de máquinas no ambiente de trabalho pode gerar ruído, causando desconforto ao trabalhador. O primeiro efeito fisiológico de exposição a altos níveis de ruído pode ser notado, pela sensação de percepção do ruído após o distanciamento do campo ruidoso. Esse efeito é passageiro, já que o nível original de audição pode ser recuperado. Com frequentes exposições ao ruído antes da completa recuperação, a perda temporária de audição pode se tornar permanente. O ruído ainda provoca vários efeitos extra-auditivos como: distúrbios de comunicação, do sono, digestivos, neurológicos, cardiovasculares, hormonais e circulatórios, alterações nos reflexos respiratórios, na concentração, habilidade e no rendimento de trabalho.

Por meio dos tempos, diz Freires (2003) que o homem tem buscado métodos e processos de trabalho que diminua o esforço e aperfeiçoem o resultado na produção de bens que necessita. Assim, se no início da atividade laboral, o trabalho era executado com as mãos, a evolução ocorreu no sentido da utilidade de ferramentas, máquinas de acionamento mecânico e, atualmente, equipamentos automatizados.

¹ Coordenador e professor do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), carvalho_marceloc@hotmail.com

² Bacharel do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Formiga

³ Doutora em Administração e professora do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG)

⁴ Graduanda do curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG)

A segurança do trabalho tem como objetivo fundamental a prevenção e a eliminação de causas de acidentes no trabalho, doenças ocupacionais, bem como, proteger a integridade e a capacidade do trabalhador. Marras (2002) cita que a prevenção de acidentes no trabalho é um programa de longo prazo que objetiva, antes de tudo, conscientizar o trabalhador a proteger sua própria vida e a dos companheiros por meio de ações mais seguras e de uma reflexão constante sobre a descoberta de condições inseguras que possam provocar eventuais acidentes no trabalho. Pinheiro e Arruda (2001) revelam que a grande concentração dos acidentes no Brasil ocorre dentro da própria empresa, no desenvolvimento rotineiro da atividade laborativa.

As Normas Regulamentadoras, também chamadas de NRs, regulamentam e guiam orientações sobre métodos obrigatórios relacionados à medicina e segurança do trabalho no Brasil. Segundo Vergara *et al* (2006) a legislação brasileira, mais precisamente a NR-15, que trata das Atividades e Operações Insalubres, recomenda que os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta, devendo as leituras serem feitas próximas ao ouvido do trabalhador, ou seja, a técnica sugerida destina-se à medição de ruídos que se propagam em campo aberto, no ambiente em geral onde se encontra exposto o trabalhador.

A segurança do trabalho, apesar de aparentar um custo adicional para as organizações, traz inúmeros benefícios tanto para o capital humano quanto para a empresa. A ergonomia é uma forte aliada quando se trata da saúde ocupacional, sua aplicação prática beneficia os gestores com o aumento da produtividade e os trabalhadores com a melhoria da saúde. O objetivo do estudo foi medir os ruídos de duas organizações, em uma oficina mecânica e a outra recapagem de pneus, de forma a verificar se os resultados são compatíveis como os exigidos pela NR-15.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em duas empresas, de segmentos diferentes, localizadas na cidade de Formiga-MG. A primeira empresa pesquisada tem como atividade principal a venda de peças automotivas, mas a pesquisa foi realizada na oficina mecânica, que se localiza ao lado da loja de venda de peças. O quadro de funcionários conta com dez funcionários na oficina, trabalhando sete horas e vinte minutos, de segunda a sábado. A segunda empresa tem como atividade principal a recapagem de pneus, a pesquisa foi realizada na linha de produção, onde nove funcionários desenvolvem suas atividades, oito horas diárias de segunda a sexta.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os métodos de estudo de caso, pesquisa quantitativa, descritiva, bibliográfica. A coleta dos dados foi feita durante seis horas da jornada de trabalho, em cada uma das empresas, o que corresponde a 75% do tempo, essa quantidade de tempo foi utilizada para ter um resultado fiel à situação real do nível sonoro. Mas para obtenção dos resultados foi necessário utilizar dois aparelhos, que fazem medições em tempos diferentes. Os aparelhos utilizados na pesquisa foram: decibelímetro e dosímetro. O decibelímetro, de marca SL4001, faz medições instantâneas, ou seja, no momento em que o aparelho está ligado. As medições feitas por meio desse aparelho eram observadas durante um minuto, e o maior valor obtido nesse tempo era considerado. O dosímetro, de marca DOS 500, é um aparelho que fica acoplado ao corpo da pessoa que está fazendo as medições, o aparelho tem um microfone que é colocado o mais próximo do ouvido, fazendo com que o resultado seja fidedigno ao que o ouvido humano é capaz de captar. O dosímetro faz as medições a todo instante e a cada minuto nos dá a média do nível de ruído.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as medições feitas, por meio dos aparelhos dosímetro e decibelímetro, foi possível encontrar os níveis de ruído nas empresas de oficina mecânica e recapagem. Estes níveis foram identificados durante dois dias de medições, um dia em cada empresa, totalizando um período de 12 (doze) horas, 6 (seis) horas em cada organização. Para que fosse possível desenvolver os propósitos do objetivo específico foram feitas as medições e a observação não participante, além de um embasamento teórico no que prescreve a NR-15.

Conforme Brasil (2009), na Norma Regulamentadora NR-15, a exposição máxima de ruído, contínuo ou intermitente, permitida é de 85 dB para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Entende-se por ruído contínuo ou intermitente, o ruído que não seja ruído de impacto. Como ruído de impacto entende-se aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados na tabela 1.

A Tabela 1 foi construída com base em quatro preceitos: o horário das medições, o critério de tempo máximo de exposição ao ruído de 85 dB, o critério limite de ruído que é 85 dB e finalmente o nível sonoro medido através dos aparelhos decibelímetro e dosímetro. O primeiro caso estudado foi o da oficina mecânica, com a medição feita por meio do decibelímetro. Como se pode observar logo abaixo, em apenas um momento, às 11h excedeu o limite permitido pela NR-15.

TABELA 1 - Níveis de ruídos obtidos por meio do decibelímetro na oficina mecânica

Horário da medição(h)	Critério de tempo (h)	Critério limite (dB)	Nível sonoro (dB)
9:00	8	85	76.7
9:30	8	85	76.2
10:00	8	85	71.8
10:30	8	85	75.6
11:00	8	85	87.3
11:30	8	85	70.3
12:00	8	85	62.8
12:30	8	85	81.9
13:00	8	85	83.6
13:30	8	85	80.5
14:00	8	85	78.9
14:30	8	85	77.5

FONTE: Dados da pesquisa, 2009

Já na Tabela 2, em que as medições foram feitas por meio do dosímetro, é visível uma situação um pouco diferente da demonstrada acima, em nenhum momento o nível sonoro excedeu em relação aos 85 dB.

TABELA 2 - Níveis de ruídos obtidos por meio do dosímetro na oficina mecânica

Horário da medição(h)	Critério de tempo (h)	Critério limite (dB)	Nível sonoro (dB)
9:00	8	85	70.4
9:30	8	85	67.9
10:00	8	85	67.9
10:30	8	85	67.9
11:00	8	85	77.6
11:30	8	85	67.9
12:00	8	85	70.0
12:30	8	85	75.1
13:00	8	85	78.3
13:30	8	85	70.3
14:00	8	85	67.9
14:30	8	85	72.1

FONTE: Dados da pesquisa, 2009

Após calcular a média do nível sonoro, 76,92 para a Tabela 1 e 71,10 para a Tabela 2, percebe-se também que ela está dentro do limite estabelecido por lei. Mas ainda assim, é essencial ressaltar, que o fato dos níveis de ruído poder exceder o limite em apenas um momento na Tabela 1, não faz com que o uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) seja descartado. Pois o trabalho na oficina mecânica é muito inconstante, cada dia um automóvel diferente, pode ocorrer que o nível sonoro exceda, causando danos irreversíveis à saúde do trabalhador. Nenhum dos funcionários da oficina mecânica usa EPI de proteção auricular.

Segundo Grandjean (1998) intensidade e repetitividade sonora podem acarretar prejuízos de audição, que inicialmente são de natureza passageira. Se estes prejuízos se repetirem, pode-se chegar,

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

finalmente, a lesões auditivas definitivas. A estes danos da audição provocados pela exposição ao ruído chama-se surdez por ruído. Ela resulta de uma lenta e progressiva doença (degeneração) das células sonossensíveis do interior do ouvido interno pela sobrecarga sonora. As pessoas especialmente sensíveis ao ruído podem sofrer de uma lesão auditiva já após alguns meses de trabalho em um local barulhento, enquanto outras pessoas demoram até anos para apresentarem os primeiros sintomas de uma lesão auditiva.

Conforme o que foi exposto anteriormente, os prejuízos causados pela exposição a ruído excessivo são reais e danificam o aparelho auditivo humano. Por isso é tão importante o uso do protetor auricular, ele está incluído nos EPIs, regidos pela NR-6, eles são de suma importância para a proteção da saúde ocupacional e para uma melhor qualidade de vida no trabalho.

De acordo com Brasil (2009), o Equipamento de Proteção Individual é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a saúde e a segurança no trabalho. O segundo caso estudado é o da empresa de recapagem de pneus. De acordo com a Tabela 3 foram feitas medições por meio do decibelímetro, apresentando outra situação, pois na maior parte do tempo o nível sonoro permaneceu mais alto do que o permitido.

TABELA 3 - Níveis de ruídos obtidos através do decibelímetro na recapagem

Horário da medição(h)	Critério de tempo (h)	Critério limite (dB)	Nível sonoro (dB)
9:00	8	85	86.3
9:30	8	85	83.6
10:00	8	85	90.3
10:30	8	85	83.8
11:00	8	85	93.8
11:30	8	85	88.3
12:00	8	85	76.2
12:30	8	85	89.6
13:00	8	85	63.0
13:30	8	85	79.7
14:00	8	85	82.9
14:30	8	85	88.0

FONTE: Dados da pesquisa, 2009

Observa-se na Tabela 3, situação em que as medições ocorreram por meio do aparelho dosímetro, a incidência de nível sonoro que excede o permitido nessa situação é menor, apenas em um momento às 13h30min. Novamente, foi calculada a média do nível sonoro das tabelas acima, que são 83,79 para a Tabela 3 e 77,31 para a Tabela 4, observa-se que elas não excederam o limite permitido. No caso em que a média se aproximou dos 85 dB, Grandjean (1998) ressalta que nesse caso podem ser tomadas medidas que reduzam o ruído para proteger a integridade física e psicológica dos trabalhadores. Através das observações feitas durante a coleta de dados, o nível sonoro na recapagem é bem maior do que na oficina mecânica.

Um fator que contribui para esse maior nível na recapagem é que dentro do galpão do processo produtivo, se encontra o compressor, um aparelho que é extremamente necessário para o funcionamento do processo produtivo. O ideal seria que esse aparelho fosse colocado do lado de fora do galpão, ou então, que fosse colocado dentro de uma cabine. Todos os nove funcionários trabalham com o EPI de proteção auricular.

Após observar as quatro tabelas, percebe-se que em poucos pontos foi excedido o nível de ruído permitido pela NR-15, mas tem-se situações e ambientes de trabalhos diferentes na oficina mecânica e na recapagem, o que merece ser avaliado em duas maneiras distintas. Na oficina mecânica o nível sonoro tem uma menor possibilidade de exceder o permitido por lei, o que não descarta o uso do EPI por ser um trabalho inconstante. Já na recapagem o nível sonoro excede o permitido com maior índice e o uso de EPI é fundamental. Outro ponto importante é a discrepância dos resultados obtidos pelos aparelhos dosímetro e decibelímetro. Porque isso ocorre? O dosímetro mede o ruído a partir de uma média, por exemplo, esse aparelho fica ligado durante seis horas, a cada um minuto ele faz uma média do ruído captado. Já o decibelímetro é ligado de trinta em trinta minutos e durante um minuto o

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

aparelho faz as medições instantâneas do ruído local, o pesquisador observa e registra o maior resultado captado pelo aparelho.

TABELA 4 - Níveis de ruídos obtidos por meio do dosímetro na recapagem

Horário da medição(h)	Critério de tempo (h)	Critério limite (dB)	Nível sonoro (dB)
9:00	8	85	77.0
9:30	8	85	79.6
10:00	8	85	83.8
10:30	8	85	81.1
11:00	8	85	82.2
11:30	8	85	74.6
12:00	8	85	67.9
12:30	8	85	67.9
13:00	8	85	67.9
13:30	8	85	86.8
14:00	8	85	77.9
14:30	8	85	81.0

FONTE: Dados da pesquisa, 2009

Se durante o minuto de medições com os dois aparelhos, fosse dada uma martelada ou um objeto caísse no chão, por exemplo, o decibelímetro captaria esse ruído e ele seria o valor registrado pelo pesquisador, já o dosímetro faria uma média durante esse um minuto dando um resultado a partir da média calculada. O que caracteriza a diferença entre os dois aparelhos é que o decibelímetro daria o resultado através de uma situação incomum mensurando o ruído através do maior pico de decibéis naquele um minuto, o dosímetro faria a média dando um resultado mais próximo do real.

Como foi mencionado no tópico anterior, é extremamente difícil obrigar e/ou exigir de um colaborador o uso do EPI. Segundo Lida (2005), o uso de equipamentos de proteção individual deve ser atenciosamente considerado, pois a maioria dos trabalhadores não gosta de usá-los e acabam criando resistência. Os trabalhadores sempre o acham desnecessário, ou então falam que incomoda, ou que trabalham a anos na profissão e não precisam usar porque nunca aconteceu nada. Mas o uso do equipamento de proteção individual é muito importante para a preservação da saúde do trabalhador e ainda, para os gestores é uma lei a ser cumprida com riscos de sofrer penalidades caso haja o não cumprimento. Políticas de incentivo, vídeos, avisos, treinamentos podem ser bons ajudantes no estímulo ao uso do EPI.

As aplicações da ergonomia e da segurança do trabalho são extensas e cabem em todos os ramos ocupacionais. Mas para esse tipo de situação em que o ruído pode prejudicar a saúde do trabalhador é essencial o uso do protetor auricular, além disso, a utilização do EPI é um importante aliado quando se trata de qualidade de vida no trabalho, pois traz melhor conforto, bem estar e consecutivamente, satisfação. Imagine um trabalho em que as pessoas passam oito horas diárias, agora suponha que alguma coisa prejudique a saúde ocupacional, se essa situação ocorre certamente os funcionários estarão desmotivados e a falta de motivação no trabalho diminui o rendimento produtivo.

Os estudos da ergonomia e as leis da segurança do trabalho contribuem muito para essa qualidade com diversos fatores que auxiliam na saúde ocupacional. A ergonomia tem um papel importante quando se trata de EPIs, pois essa disciplina estuda as melhores condições da relação homem x trabalho, ajudando a desenvolver melhores técnicas com relação a esse binômio e a segurança do trabalho tem a função de impor o que deve ser usado ou feito para que proteja a saúde do trabalhador.

CONCLUSÃO

O ruído é um importante fenômeno físico tratado pela ergonomia, visto que a falta de proteção pode trazer resultados irreversíveis para a saúde humana. Dentro da segurança do trabalho, a

ergonomia traz para as organizações inúmeros benefícios desde a saúde ocupacional até o aumento da produtividade.

A comparação dos dados resultante das medições revelou que em alguns pontos o nível sonoro excedeu o permitido, mas em relação à média, esses níveis se encontram dentro do exigido pela NR-15. As sugestões e aplicações da segurança do trabalho visam melhorar as condições laborais, sendo essenciais à saúde ocupacional. Além disso, a falta de preocupação com a segurança dos colaboradores acarreta em muitos gastos futuros, como questões médicas ou aposentadoria por invalidez, diretamente ligada aos acidentes ou até mesmo a morte.

Portanto, as aplicações das leis que regem a segurança do trabalho são de suma importância tanto para os gestores quanto para os colaboradores, contribuindo positivamente para as diversas esferas relacionadas à produção de riqueza. Pode-se constatar que é essencial para todas as empresas que buscam qualidade no trabalho investir em segurança do trabalho, visando sempre preservar o capital humano, e assim adquirir vantagens tanto para os trabalhadores que ganham com a qualidade de vida no trabalho, quanto para os gestores que ganham com produtividade e consequentemente lucro.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Segurança e Saúde no Trabalho. **Normas Regulamentadoras**. São Paulo: IOB, 2009.
- FREIRES, M. A. da C. **Medidas ergonômicas visando melhorar a qualidade de vida dos militares da aeronáutica**. 2003. 76 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o homem ao trabalho**. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- MARRAS, J. P. **Administração dos recursos humanos: do operacional ao estratégico**. São Paulo: Futura, 2002.
- PEREIRA, R. T. et al. **Avaliação ergonômica dos fatores ambientais de uma indústria de confecção da zona da mata mineira**. Disponível em: <<http://www.saepr.ufrj.br/Image/artigos/SA04.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2009.
- PINHEIRO, V. C.; ARRUDA, G. A. Políticas Públicas em Saúde e Segurança do Trabalhador (SST) na Previdência Social: como vencer a guerra dos acidentes, doenças e mortes no Trabalho. **Informe de Previdência Social**, v.5, n.20, p.24, maio 2008.
- VERGARA, E. F. et al. Avaliação da exposição de operadores de tele atendimento a ruído. **Revista de saúde ocupacional**, v.31, n.114, p. 161-172, 2006.