

## PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL E A EFICÁCIA DO PROTETOR AURICULAR EM UMA BORRACHARIA

*Gilmar Alves da Silva<sup>1</sup>; Thiago Limido Santos<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> <sup>2</sup>Universidade de Uberaba*

[gilmar.eng.civil@hotmail.com](mailto:gilmar.eng.civil@hotmail.com) ; [thiago.limido@ergosafety.com.br](mailto:thiago.limido@ergosafety.com.br)

### Resumo

A perda auditiva ocupacional ocorre devido aos riscos existentes em determinados ambientes laborais, procedentes da exposição contínua ou intermitente a ruídos e barulhos intensos. Conhecida como perda auditiva induzida por ruído ocupacional (PAIRO), essa doença pode estar relacionada também a outros fatores causais. Os fatores que ocasionam a perda auditiva são o alto nível de ruído que as máquinas e equipamentos produzem e que os trabalhadores ficam expostos em longos períodos. A falta de comprometimento da empresa em investir em equipamentos de proteção coletiva para abaixar os níveis de ruídos ou até mesmo o funcionário que não usa corretamente o equipamento de proteção individual fornecido pela empresa pode gerar graves danos a saúde do mesmo. Para o presente estudo, tem-se como objetivo averiguar os níveis de ruído por banda de oitava, avaliando em acordo com os limites de tolerância vigentes na legislação (NR-15 – atividades e operações insalubres), e adotar os equipamentos de proteção individual (EPI) em acordo com o nível de atenuação satisfatório, para descaracterização da insalubridade. A avaliação dos níveis de ruídos de acordo com o estudo está classificada de acordo com a NR 15 Anexo 1, foi destacada também a importância da utilização dos EPI's, de acordo com a função, e os possíveis danos causados à saúde.

### 1 Introdução

O trabalho é um importante aspecto para a vida do homem, e é nele que muitas pessoas ocupam parte de seu tempo desenvolvendo suas atividades profissionais em organizações produtivas. A perda auditiva traz muitas limitações para o desenvolvimento do indivíduo, tendo como uma série de problemas a diminuição da capacidade de percepção de sons, limitando ou impedindo o seu portador de exercer integralmente o seu papel na sociedade.

Segundo Michel (2001) a improvisação das fábricas e a mão-de-obra constituída principalmente de crianças e mulheres resultaram em problemas ocupacionais extremamente sérios. Os acidentes de trabalho eram numerosos, provocados por máquinas sem qualquer proteção, e as mortes, principalmente de crianças, eram muito frequentes. As atividades profissionais eram executadas em ambientes fechados nas quais a ventilação era precária. O ruído provocado pelas máquinas primitivas atingia níveis de ruídos elevados, tornando impossível até mesmo a audição de orientações, o que contribuía para aumentar o número de acidentes.

As empresas atualmente são responsáveis por um dos maiores e crescentes problemas de poluição – a Poluição Sonora – manifestada através do Ruído ou Barulho. A exposição do homem, tanto no trabalho, como fora dele, esse tipo de poluição provoca um grande impacto, que pode se manifestar de forma física, mental e psicológica.

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

Por essa razão torna-se de grande importância o conhecimento dos níveis de ruídos a que estão expostos os colaboradores do setor da borracharia. De modo a protegê-los dos riscos a que se encontram expostos, garantindo a sua segurança e saúde, assegurando a qualidade de vida no cumprimento das atividades.

O controle do ruído, seja ele, atuando em medidas de proteção coletivas (diretamente na fonte), ou através de medidas de proteção individuais, incide em benefícios não somente ao empregado, mas também para a empresa, pois suas ações resultam na diminuição de acidentes do trabalho, controle na queda de produtividade da linha de operação e, conseqüentemente, na redução dos processos trabalhistas de diferentes origens e naturezas, acionados pela classe trabalhadora, tendo como consequência o aumento dos custos de produção para empresários e para a economia do Estado (ALMEIDA, 2008).

O trabalho apresentado tem como objetivo avaliar os níveis de ruído gerados em uma borracharia de uma determinada empresa de transportes, e verificar quanto à correta utilização de EPIs e sua eficácia necessária para a minimização dos efeitos nocivos à saúde dos funcionários no setor borracharia da transportadora, no Município de Uberaba.

### 2 Materiais e Métodos

O nível de redução de ruído (*Noise Reduction Ratio* - NRR) é uma medida expressa em dB(A) que representa o nível de atenuação específico de um protetor auricular. O propósito deste sistema de monitoramento é facilitar a seleção dos protetores auriculares baseado em seu nível de atenuação NRR.

O ideal é determinar o valor real de atenuação de um EPI através de recomendações obtidas pela norma (NIOSH, 2007):

- Protetor tipo concha: Subtrair 25% da atenuação determinada pelo fabricante;
  - Protetor tipo moldável ou silicone: Subtrair 50% da atenuação determinada pelo fabricante;
  - Outros plugues: Subtrair 70% da atenuação determinada pelo fabricante.
- Baseando-se nas recomendações da (NIOSH, 2007), tem-se o seguinte exemplo conforme mostra a tabela 1:

Tabela 1 - Exemplo aplicado baseando-se nas recomendações da norma NIOSH.

Tipo de Protetor	NRR da embalagem	De-rating	Proteção real dB(A)
Concha	24	25%	18
Silicone	24	50%	12
Outros	24	70%	7,2

Fonte: Autor.

É possível perceber que a proteção varia de 7,2 a 18dB(A). Hipoteticamente apenas os protetores tipo concha e silicone possuiriam real rendimento em um ambiente de trabalho.

De acordo com Saliba (2004) existem três métodos de cálculo de atenuação:

- Método Longo por análise de frequência;
- Método por correção (Norma ANSI S. 12.6 – 1984)
- Método Direto sem correção (ANSI 12.6 – 1997 B)

Neste trabalho utilizou-se o método direto sem correção (Equação 1):

$$NRR_{sf} = N_{rep} - N \quad (1)$$

Onde:

$N_{rep}$  = Lavg (Nível médio de exposição para 8h)

$N$  = Nível de ação

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

Para fins de nível de ação leva-se em consideração a norma NR-09 (BRASIL, 2017) que considera nível de ação o valor acima do qual deve-se iniciar ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de ultrapassar os limites de exposição. Para ruído, o nível de ação se dá a partir de uma dose de 50% “80 db(A)” do limite de exposição 85 db(A), conforme determinado pela NR-15 (BRASIL, 2017).

### 3 Resultados

A medição dos níveis de ruído é a principal atividade para a análise dos problemas causados em um ambiente. Ela pode ser realizada desde uma simples avaliação local, passando por um levantamento mais detalhado, até uma análise de alta precisão usando analisadores de frequência.

No estudo realizado, primeiramente foram feitas avaliações usando um Medidor de Pressão Sonora, popularmente conhecido como Decibelímetro, da marca 01dB, modelo Solo Black. As medições foram feitas próximo ao trabalhador no momento em que operava a parafusadeira pneumática, até o decibelímetro captar o ruído nas frequências. Abaixo mostra a medição do ruído na atividade laboral e os resultados obtidos durante as medições, conforme mostra a figura 1 e tabela 2 consequentemente.

Figura 1. Medição do Ruído na Atividade laboral



Fonte: Autor

Tabela 2 – Resultados Obtidos durante as medições com o decibelímetro.

Freq.	dB(A) Retirando a roda	dB(A) Colocando a roda	dB(A) Retirando a roda
16.000Hz	92,0	87,6	88,5
8.000Hz	92,1	87,1	89,1
4.000Hz	91,6	87,5	89,6
2.000Hz	91,0	89,3	89,8
1.000Hz	96,4	93,1	93,4
500Hz	94,7	89,9	92,0
250Hz	89,9	90,3	88,9
125Hz	87,6	89,4	86,5
63Hz	83,2	84,1	81,3
31,5Hz	80,2	76,7	77,3
16Hz	71,2	72,1	73,9

Fonte: Autor

Antes das avaliações, alguns cuidados foram tomados como: preparação do equipamento para a avaliação do ruído, pois o modelo é um multifuncional, verificar a bateria quanto à carga e realizar testes para certificar que o aparelho está nas condições adequadas para a realizar as medições.

### 4 Discussão

De acordo com os resultados obtidos no momento da avaliação o funcionário estava exposto a níveis de ruídos considerados altos em relação à tabela de limites de tolerância da NR 15 que é de 85dB(A).

Os níveis de ruído altos podem causar danos à audição e à saúde do trabalhador se não usados os EPIs necessários e o tempo de exposição for maior que o estabelecido pela norma. Os níveis de estresse mais elevados, como: dores de cabeça, insônia, perda auditiva induzida por ruído ocupacional são alguns dos efeitos causados. Por isso, é necessário que o funcionário use o protetor auditivo, com Certificado de Aprovação (CA) válido no Ministério do Trabalho.

Para escolher o melhor protetor auditivo para a situação em estudo, foi feito uma comparação dos níveis de

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

atenuação de três modelos de protetores, conforme mostra as tabelas 3,4 e 5 abaixo.

Tabela 3: Tabela de atenuação para protetor tipo Concha.

Protetor tipo concha CA. Nº 29.176								
Freq. (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	8k	NRR sf
Aten. dB(A)	8	14	22	32	33	29	27	19
Desvio Padrão	2	2	4	4	2	4	4	0

Fonte: MTE, 2017

Tabela 4: Tabela de atenuação para protetor tipo plugue não moldável.

Protetor tipo plugue não moldável CA. Nº 5.745								
Freq. (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	8k	NRR sf
Aten. dB(A)	21	23	26	22	27	31	36	18
Desvio Padrão	6	5	6	3	3	8	7	0

Fonte: MTE, 2017

Tabela 5: Tabela de atenuação para protetor tipo Plugue moldável.

Protetor tipo plugue moldável CA. Nº 5.674								
Freq. (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k	8k	NRR sf
Aten. dB(A)	21	22	26	24	29	37	39	16
Desvio Padrão	8	9	9	7	7	6	7	0

Fonte: MTE, 2017

Como se pode ver nas tabelas 3, 4 e 5, apresentadas anteriormente, o protetor tipo concha é o que tem o maior nível de atenuação real (NRRsf – Nível de Redução de Ruído Subject Fit, que é uma abreviação de colocação subjetiva). Da

avaliação realizada cabe destacar que o setor analisado - o ruído - está acima do permitido pela legislação pertinente, para uma jornada de oito horas de trabalho e sem a devida proteção. Porém, foi verificado que com o uso do protetor auricular (ver figura 2) fornecido pela empresa não existem danos à saúde do trabalhador, descaracterizando a condição de insalubridade das atividades avaliadas no setor da Borracharia.

Figura 2. Protetor tipo Concha usado no setor.



Fonte: 3M do Brasil, 2017

### 5 Conclusão

A empresa em estudo, no setor da borracharia, apresentou níveis de ruído alto de acordo com os limites de tolerância da Nr15 na avaliação com decibelímetro, e o trabalhador fazia uso correto do protetor auricular no momento da avaliação. O não uso ou o uso inadequado do equipamento de proteção auditiva provocara lesões graves ao funcionário, sendo que no setor da borracharia a única forma de atenuar o nível do ruído é usando os EPIs, pois a fonte do ruído vem do equipamento utilizado para retirar os parafusos das rodas dos caminhões.

É possível verificar também que o ruído gera certo desconforto ao funcionário, quando ele não está com a devida proteção. Por isso, é de suma importância que a empresa disponibilize ao



## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

empregado os EPI's necessários, e é dever do funcionário usar corretamente o equipamento de proteção disponibilizado. Lembrando que o EPI deve possuir Certificado de Aprovação (CA) válido no Ministério do Trabalho e Emprego.

### Referências

3M do Brasil. **Abafador de Ruídos**. Disponível em: <http://www.3m.com.br>  
Acesso em: outubro de 2017.

ALMEIDA, Nilson Ubirajara. **O Controle do Ruído Ambiental em Empresas da Cidade Industrial de Curitiba**. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. Disponível em: <[http://www.pgmecc.ufpr.br/.../dissertacao\\_102\\_nilson\\_ubirajara\\_almeida.pdf](http://www.pgmecc.ufpr.br/.../dissertacao_102_nilson_ubirajara_almeida.pdf)>. Acesso em: outubro, 2017.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Norma Regulamentadora – NR15 Insalubridade**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acesso em: outubro, 2017.

BRASIL. Ministério do trabalho e norma regulamentadora – **NR06 Equipamentos de proteção individual**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: outubro, 2017.

BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho: NR -1 a 36, CLT arts. 154 a 201, Lei nº. 6.514 de 22-12-1977, Portaria nº. 3.214 de 8-6-1978, Legislação Complementar, índices Remissivos**. Manuais de Legislação Atlas. 77ª Ed. 2016. Editora Atlas. São Paulo, 2016.

MICHEL, O. **Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais**. São Paulo. Editora LTR, 2001.

NIOSH. **Alterações nos requisitos de ruídos na regulamentação dos estabelecimentos industriais em plataformas de óleo e gás**. Hearing Protector Devices (HPD). Apêndice D. Abril, 2007.

SALIBA, TUFFI MESSIAS. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 1ª Edição. São Paulo: Editora LTR, 2004.