

ANÁLISE DE RUÍDO CONFORME NR-15 EM UMA EMPRESA METAL MECÂNICA

SÉRGIO TAKAHASHI¹

Resumo: O ser humano se for submetido a níveis de ruído acima do tolerável, pode induzir a PAIR (perda auditiva induzida por ruído). O valor de 140 dB (decibel) é o máximo que nossos tímpanos podem suportar sob pena de rompimento, sendo que o desconforto acústico, com danos para o organismo humano, começa nos 90 dB. O excesso de ruído influencia no humor, perturba a concentração, perda de apetite e causa fadiga auditiva. A NR-15 (Norma Regulamentadora) trata sobre “Atividades e Operações Insalubres”, e estabelece níveis de segurança para o trabalhador conforme atividade e risco. Este artigo analisou o nível de ruído intermitente gerado por diferentes processos de fabricação em uma pequena empresa da área metal mecânica situada na região oeste do Paraná. As medições foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Palavras-chave: Ruído; Intermitente; Norma Regulamentadora.

1 – Técnico em Mecânica –UTFPR. Professor EBTT – IFPR. E-mail: sergio.takahashi@ifpr.edu.br

1 – INTRODUÇÃO

Segundo BRAGA (2002) o conceito de som (ou ruído) vem da física acústica que é o resultado da vibração acústica capaz de produzir sensação auditiva. O som, como a poluição está associada ao “ruído estridente” ou ao “som não desejado”. BRAGA (2002) ainda conclui que embora o conceito de som esteja perfeitamente definido pela física, o conceito de ‘som não desejado’ (como poluição) é muito relativo. O mesmo autor cita que para muitos, um show de rock não passa de uma fonte extraordinária de poluição auditiva; para outros é a pura expressão da arte musical contemporânea.

Porém, PEPPLOW (2010) cita que o ruído é um risco físico. Entende-se por ruído um barulho ou um som indesejável, frequentemente produzido por máquinas, equipamentos ou processos cujos efeitos no organismo compreendem distúrbios gastrintestinais, irritabilidade, vertigens, nervosismo, aceleração do pulso e elevação da pressão arterial.

O ruído pode ser classificado em (BRAGA, 2002):

- Contínuo: som que se mantém no tempo;
- Intermitente: som não contínuo, em que nos intervalos há dissipação de pressão;
- Impulsivo: som proveniente de explosões, escape de gás, etc
- Impacto: som proveniente de certas máquinas, como prensa gráfica, por exemplo.

A medida do nível de ruído é feita pelo decibelémetro/dosímetro, e a unidade de medida do som é o decibel.

O decibel é definido como sendo igual a 10 vezes o logaritmo decimal da razão entre pressão sonora e uma pressão de referência (BRAGA, 2002). Ou seja, qualquer pequeno aumento em um valor (decibel) significa um grande acréscimo de intensidade de som.

A Tabela 1 a seguir apresenta o nível sonoro de diversas atividades humanas.

TABELA 1 – Nível sonoro das atividades humanas

ATIVIDADE	Nível (dB)
Limiar auditivo	0
Estúdio de gravação	20
Biblioteca forrada	30
Sala de descanso	40
Escritório	50
Conversaço	60
Datilografia	70
Tráfego	80
Serra circular	90
Prensas excêntricas	100
Marteletes	110
Aeronaves	130
Limiar da dor	140

FONTE: BRAGA *et. al* 2002

Segundo BRAGA (2002) o valor de 140 dB é o máximo que nossos tímpanos podem suportar sob pena de rompimento, sendo que o desconforto acústico, com danos para o organismo humano, começa nos 90 dB. O excesso de ruído influencia no humor, perturba a concentração, perda de apetite e causa fadiga auditiva. Os efeitos danosos do ruído ao ser humano são: perda auditiva (temporária ou permanente), interferência da fala, perturbações do sono, estresse e hipertensão.

A Norma Regulamentadora 15 – NR 15 – *Atividades e Operações Insalubres* – indica os “limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente”. Esta norma recomenda para uma jornada de 8 horas diárias de trabalho, a máxima exposição diária permissível é de 85 dB. Porém, se o nível for de 115 dB, o tempo de exposição máxima cai para 7 minutos, e não é permitido expor sem proteção adequada (EPI – Equipamento de Proteção Individual). Outros valores e tempo de exposição no Anexo 1.

Na área de metal mecânica, diversos processos produtivos (como usinagem,

soldagem, e outros) produzem inúmeros ruídos provenientes dos diversos tipos de máquinas e equipamentos. Um trabalhador deste ramo poderá estar exposto a uma condição de insalubridade.

2 - OBJETIVO GERAL

Analisar os níveis de ruído contínuo ou intermitente em uma empresa metal mecânica de uma cidade de pequeno porte da região oeste do Paraná e comparar com a NR-15.

3 - METODOLOGIA

Para elaboração deste artigo, foram realizadas as seguintes etapas:

- Visita na empresa;
- Mapeamento os processos produtivos;
- Coleta dos dados - os níveis de ruído contínuo ou intermitente foram medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora (decibelímetro DEC-460 – fabricante INSTRUTHERM) operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador;
- Comparação com o ANEXO N.º 1 da NR-15 - *Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente*.

4 - RESULTADOS

A visita ocorreu no ano de 2013 em uma empresa do ramo metal mecânica situada no município de Assis Chateaubriand-PR, cuja população estimada em 2013 é de 33.988 habitantes (IBGE, 2014). Em acordo comum, para que fosse possível a realização da coleta de dados, a empresa solicitou que não divulgasse o nome. A empresa é de pequeno porte (abaixo de 100 funcionários) e atua na área de usinagem, conformação mecânica e soldagem.

A Tabela 2 – *Medições e Resultados* - demonstra o tempo de exposição dos empregados (equipamento), nível de ruído, tempo de exposição e limites. No caso, os valores encontrados de nível de ruído intermediário, foram consideradas para efeito de análise a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado, conforme a NR-15.

Contudo, na jornada de trabalho na empresa visitada, ocorreram períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, e foi considerados os seus efeitos combinados (*Exposição diária – Eq 1*) de forma que foi a soma das frações obtidas para os diversos níveis de ruído (onde C_n é o tempo total diário em que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico, e T_n é o tempo máximo diário permissível a este nível, segundo a NR-15).

$$Exposição_diária = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad Eq. (1)$$

Se a somatória dos períodos de exposição a ruído de diferentes níveis for maior que 1 (um), indica que o funcionário está exposto diariamente a um ambiente insalubre.

TABELA 2- Medições e Resultados

MEDIÇÃO	EQUIPAMENTO	NÍVEL DE RUÍDO MÉDIO	TEMPO MÉDIO ESTIMADO DE EXPOSIÇÃO (C_n)	TEMPO PERMITIDO PELA NR-15 CONFORME NÍVEL DE RUÍDO (T_n)	RELAÇÃO C_n/T_n
1	Torno (funcionário 1)	79,5 dB	6 horas	8 horas (85 dB)	-
2	Fresadora (funcionário 2)	81,9 dB	6 horas	8 horas (85 dB)	-
3	Moto esmeril (funcionários 1 e 2)	89,5 dB	1 hora	4 horas (90 dB)	0,25
4	Serra circular (funcionários 1 e 2)	91,8 dB	30 minutos	3 horas (92 dB)	0,16
5	Jato de ar comprimido (funcionários 1 e 2)	107,8 dB	10 minutos	20 minutos (108 dB)	0,5
<i>Exposição diária estimada ($\sum C_n/T_n$)</i>					0,91

As Figuras 1 e 2, são fotos de algumas medições realizadas durante a visita.



FIGURA 1 - Fresadora

Apesar do jato de ar comprimido ter emitido um ruído elevado (chegando a 108,3 dB), o uso deste equipamento é feito durante um curto período (alguns segundos) e várias vezes no decorrer do dia de trabalho.



FIGURA 2. Limpeza utilizando jato de ar comprimido

5 - CONCLUSÃO

Na empresa visitada, a *exposição diária* pode variar conforme a jornada de trabalho do funcionário e da demanda de produção. O tempo de exposição em cada máquina é sempre menor do que 8 horas diárias (ex: 6 horas no torno e fresadora). Existe a necessidade de avaliar qual o tempo de exposição permitido para valores de ruídos diferentes de 85 dB (8 horas – Anexo 1), como obtidos no torno e fresadora. Não é correto afirmar que 80 dB e 85 dB tenham tempos permitidos iguais de exposição.

Além disso, na empresa visitada, o empregador fornece EPIs (protetor auricular tipo plug com atenuação de 12 dB, óculos de proteção de policarbonato e luvas) para a neutralização da possível insalubridade. Com isso acaba diminuindo o risco de exposição aos ruídos provenientes das máquinas.

Cabe ao empregador fiscalizar o uso correto dos EPIs e do empregado o uso correto e manutenção do mesmo. Tomando essas medidas, o empregador e empregado seguem o limite estabelecido pela NR-15 na questão do ruído contínuo ou intermitente, preservando a saúde ocupacional de todas as pessoas envolvidas na empresa.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B. et al.; *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades – Paraná: Assis Chateaubriand*.
Brasil: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410200&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 01 jun, 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *Norma Regulamentara nº15: Atividade e Operações Insalubres*.
Brasil: MTE, 2011. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-15-1.htm>>. Acesso: 01 jun. 2014.

PEPPLOW, Luiz Amilton. *Segurança do Trabalho*. Curitiba-PR: Editora Base 2010.

ANEXO 1 – Limites de Tolerância para Ruído contínuo ou intermitente – NR15

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