

AValiação OCUPACIONAL DE RuÍDO

Interpretação dos principais parâmetros em uma dosimetria

Tuffi Messias Saliba

Engenheiro de Segurança do Trabalho, advogado, mestre em Meio Ambiente, docente dos cursos de pós-graduação em Engenharia de Segurança, Medicina do Trabalho e Higiene Ocupacional, Ex-pesquisador da Fundacentro e autor de diversas obras de SST editadas pela LTR.

Maria Beatriz de Freitas Lanza

Engenheira Civil, Engenheira de Segurança do Trabalho, Mestre em Administração, pós-graduada em Gestão Ambiental e MBA em Gestão de Negócios, Ergonomista e professora de cursos de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional.

1- INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos prestando consultoria e ministrando treinamentos em higiene ocupacional e insalubridade foi possível verificar muitas dúvidas dentre os profissionais da área a respeito dos parâmetros de medição de ruído. Alguns higienistas cometem enganos diante da interpretação dos resultados apresentados nas dosimetrias.

Verifica-se também a discussão dos parâmetros de dosimetrias nas redes sociais, o que por vezes acaba confundindo ainda mais os profissionais do que esclarecendo suas dúvidas. Diante deste cenário turvo este artigo tem como finalidade esclarecer de forma clara e objetiva os parâmetros utilizados na avaliação ocupacional de ruído.

2- PARÂMETROS DE MEDIÇÃO

Na avaliação ocupacional do ruído o método da dosimetria é mais indicado, pois fornece o nível de ruído integrado durante o período da medição. Todavia, nesse tipo de avaliação, é fundamental o entendimento dos parâmetros utilizados pelos dosímetros de forma a interpretar corretamente os resultados. Os equívocos e controvérsias na interpretação, muitas vezes, podem levar a adoção de valores incorretos e, conseqüentemente, laudos inconsistentes. As maiores controvérsias e dúvidas observadas são aquelas relacionadas às definições dos parâmetros: Dose de ruído, TWA (Time Weighted Average),

NEN(Nível Exposição Normalizado), Leq(equivalent level) e Lavg(Average level).Assim, a seguir passamos à análise e interpretação desses parâmetro

2.1- Dose de ruído ou Efeitos combinados

O anexo 1 da NR-15 determina que na exposição diária a diferentes níveis de ruído, devem ser considerados os efeitos combinados. Esse efeito combinado ou dose equivalente é definido como a soma das seguintes frações:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

Onde:

C_n - indica o tempo total em que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico.

T_n - indica a máxima exposição de área permissível a este nível, segundo o quadro 1 de limites de tolerância constante na NR-15, anexo 1

A determinação da dose ou efeito combinado e o nível equivalente de ruído devem ser feitos, preferencialmente, por meio medidores integrados de uso pessoal (dosímetros de ruído). Este equipamento deve ser configurado de acordo com as exigências do critério estabelecido na NR-15, ou seja, jornada de trabalho de 8 horas, dose 100% ou 1 para 85 dB (A) fator de duplicação da dose igual a cinco. Já NHO 01 da FUNDACENTRO recomenda o fator de duplicação três.

2.2- O Leq (equivalent level) ou Lavg (Average level)

O Leq (equivalent level) ou Lavg (Average level) é definido como nível médio em determinado período da medição de ruído.O Leq ou Lavg para o fator de duplicação da dose igual a 5.0 (cinco), é calculado por meio da seguinte equação:

$$Leq \text{ ou } Lavg = 16,61 \log \frac{D \times 8}{T_m} + 85$$

Onde:

D- dose de ruído fornecida pelo dosímetro durante o período de medição

Tm- tempo de medição

Para o fator de duplicação da dose igual a 3,0, o cálculo é feito pela equação a seguir

$$Leq \text{ ou } Lavg = 10 \log \frac{D \times 8}{Tm} + 85$$

Exemplo: um dosímetro registra a dose de 80% ou 0,80 durante duas horas de medição, o Leq ou Lavg, para o fator de duplicação 5, é igual a:

$$Leq \text{ ou } Lavg = 16,61 \log \frac{0,8 \times 8}{2} + 85 = 93,4 \text{ dB}(A)$$

Deve-se estar atento ao seguinte detalhe: alguns dosímetros utilizam a nomenclatura Leq, quando o incremento de duplicação da dose utilizado é 3 (NHO 01), enquanto para o fator de duplicação da dose cinco (NR 15, anexo 1) o resultado é expresso em Lavg. Desse modo, é importante analisar os parâmetros de cada tipo e modelo de dosímetro, visando a interpretação correta e cada parâmetro em consonância com as normas técnicas, especialmente aquelas previstas na legislação pertinente.

2.3- TWA (Time Weighted Average)

Segundo a OSHA(Occupational Safety and Health Administration), o TWA é O nível de ruído média ponderada no tempo para oito horas. O TWA, para o fator de duplicação cinco, é calculado por meio da seguinte equação:

Onde:

D= dose projetada para jornada de oito horas

Exemplo: o dosímetro fornece a dose ou efeito combinado igual de 120% ou 1,2 durante o tempo de medição de oito horas, o TWA é igual a:

$$Leq \text{ ou } Lavg = TWA = 16,61 \log \frac{1,2 \times 8}{8} + 85 = 86,3 \text{ dB}(A)$$

2.4- NEN (nível de exposição normalizado):

É o nível de exposição, convertido para uma jornada padrão de 8 horas diárias, para fins de comparação com o limite de exposição. (FUNDACENTRO, NHO

01). O nível de Exposição Normalizado, para duplicação da dose igual a cinco, é obtido por meio da seguinte equação:

$$NEN = NE + 16,61 \log \frac{T}{480}$$

Onde:

NE – é o nível de exposição ou Leq ou Lavg

Exemplo: um trabalhador fica exposto a 90 dB(A) durante 6 horas na jornada de trabalho. O NEN é igual a:

$$NEN = 90 + 16,61 \log \frac{6}{8} = 88,0 \text{ dB(A)}$$

A condição imprescindível na realização da dosimetria é a leitura dos manuais dos instrumentos, de forma a buscar orientações a respeito do funcionamento dos mesmos, bem como os valores por eles apresentados nas medições e seus critérios.

Existem aparelhos que medem os níveis de pressão sonora, integram e fornecem o resultado a partir do tempo de medição, ou seja, apresentam uma média dos valores medidos naquele intervalo de tempo (Leq). Outros aparelhos informam o nível de ruído equivalente considerando os valores medidos no intervalo de tempo, porém, ponderam este valor para uma jornada de 8 horas diária (TWA). Outros ainda, consideram os valores medidos durante o tempo de medição e projetam a dose presumindo que no restante da jornada de trabalho não há exposição a níveis de ruído acima de 80 dB(A).

3- COMPARAÇÕES ENTRE OS PARÂMETROS

A seguir serão esclarecidos e comparados os principais parâmetros utilizados na dosimetria de ruído.

Considerando um local com nível de ruído constante igual a 90 dB(A). Numa avaliação de ruído o dosímetro registrou a dose de 100% ou 1,0 durante o tempo de medição de quatro horas. o Lavg ou Leq é igual a:

$$Leq \text{ ou } Lavg = 16,61 \log \frac{1 \times 8}{4} + 85 = 90 \text{ dB(A)}$$

Se o trabalhador permanecer somente quatro horas nesse local, e no restante da jornada ficar exposto a nível de ruído inferior a 80 dB(A), nesse caso, a dose projetada para oito horas será igual a 1,0 ou 100% e o valor do Leq coincidirá com o TWA

$$Leq \text{ ou } Lavg = TWA = 16,61 \log 1 + 85 = 85,0 \text{ dB(A)}$$

O NEN será igual a:

$$NEN = 90 + 16,61 \log \frac{4}{8} = 85,0 \text{ dB(A)}$$

Portanto, o TWA é igual ao NEN. Contudo, muitas vezes, pode haver confusão entre o tempo de medição e a exposição diária. Sendo assim, o técnico em higiene deve tomar cuidado e analisar corretamente o ciclo de trabalho e o tempo de exposição durante a jornada.

Considerando a situação mencionada, onde o local apresenta nível de ruído constante de 90dB(A), deve-se esclarecer o seguinte:

- A avaliação de ruído foi feita durante quatro horas e o tempo de permanência no local (exposição) foi o mesmo. Nesse caso, a dose projetada para oito horas é 100% ou 1,0 e o TWA igual 85 dB(A). Considerando que o trabalhador permaneça durante oito horas no referido - ruído constante de 90 dB(A). A dose projetada para oito horas será igual a 200% ou 2,0 e o TWA igual a 90 dB(A).

Vale destacar, que os dosímetros projetam a dose, porém, o técnico deve ficar atento a maneira como é feito o cálculo do TWA, ou seja, se foi feito com base no tempo de medição e a exposição igual ao longo das oito horas ou considerou a mesma dose presumindo que no restante da jornada não houve exposição.

4 - CONCLUSÃO

Diante dos fatos narrados acima conclui-se que as técnicas de medição, configurações dos aparelhos e parâmetros legais a interpretação adequada dos resultados faz-se imprescindível na avaliação ocupacional dos níveis de ruído. Atualmente, existem no mercado várias marcas e modelos de dosímetros. Além disso, a evolução tecnológica desses instrumentos tem sido rápida facilitando, desse modo, o trabalho dos profissionais da área de higiene ocupacional. Todavia, antes de adquirir esses instrumentos os engenheiros, médicos, técnicos e higienistas devem selecionar criteriosamente os parâmetros fornecidos, bem com a qualidade dos mesmos. Após a aquisição é importante ler seus manuais e conferir os resultados fornecidos.

Vale ressaltar, que além do uso correto do instrumento e sua configuração, é fundamental observar a calibração de campo, bem como a certificação periódica em laboratório especializado. A NBR-10151/000 determina que o medidor de nível de pressão sonora e o calibrador acústico devem ter certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), renovado no mínimo a cada dois anos (item 4.3 da NBR 10151/00). Outro aspecto que deve ser observado é o procedimento de avaliação ocupacional, conforme as normas técnicas pertinentes especialmente a NHO-01 da FUNDACENTRO.

Finalizando esperamos que os esclarecimentos abordados neste artigo possam contribuir com os profissionais da área na avaliação ocupacional de ruído, bem dirimir as dúvidas a respeito das dosimetrias e, conseqüentemente, os laudos técnicos.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3.214/78, anexos 9 e 15.

FUNDACENTRO, Norma de Higiene Ocupacional – Procedimento Técnico – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído – NHO 01. São Paulo. 2001;

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH;
<http://www.nonoise.org/hearing/criteria/criteria.htm>, disponível em 04.06.2013

Occupational Safety and Health Administration;
http://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/exposure/dosimeter_settings.html, disponível em 04.06.2013;

SALIBA, Tuffi Messias Manual prático de avaliação e controle do ruído: PPRA – 6.
Ed. – São Paulo : LTr; 2001