

## **Eficiência dos Protetores Auditivos Calculo Simples ou Método Longo ?**

**Prof. Samir N. Y. Gerges, Ph.D.**

Ao longo dos últimos anos, houve grande progresso no que diz respeito a qualidade dos protetores auditivos, entendimento de suas eficiência e atualização das normas dos ensaios de atenuação de ruído.

Os fabricantes e importadores dos protetores auditivos no Brasil são os responsáveis em fornecer três importantes informações para os compradores;

- 1- Atenuação média de ruído em dB (neste caso é o mesmo em dBA) do protetor auditivo em função da frequência nas bandas de 1/1 oitava de 125 Hz a 8 kHz ( sete valores);
- 2- Desvio padrão em função da frequência nas bandas de 1/1 oitava de 125 Hz a 8 kHz (sete valores);
- 3- Um número simples sobre atenuação global tais como NRR, NRRsf, SNR ou HML (um valor para NRR ou NRRsf ou SNR e três valores para HML).

O nível de redução de ruído (NRR) é baseado nas recomendações de NIOSH (1975) e calculado para dados de ensaios da NORMA ANSI S3.19/1974 e S12.6/ 1984 [Gerges]. O recente NRRsf é calculado para dados de ensaios da norma ANSI 12.6/1997(B) e está começando a ser usado nos EUA. O “Single Number Rating SNR” e “High, Medium e Low Frequency (HML)” são mais usados na Europa e são baseados na norma ISO 4869-2.

Todos os índices mencionados NRR, NRRsf, SNR e HML são apenas dados reduzidos das informações de atenuação média e desvio padrão em 7 bandas de frequência (14 números).

O NRR é calculado considerando um ambiente de ruído PADRÃO, chamado RUÍDO ROSA com 100 dB em cada banda e subtraindo dois desvios padrão das atenuação médias medidas para cada banda de frequência e ainda subtraindo 3 dB no valor final como fator de segurança [Gerges]. Em 1998, NIOSH recomenda que os valores de NRR fornecidos pelos fabricantes, medidos no laboratório com norma ANSIS3.19-1974 (colocação por supervisor de ensaio) devem ser reduzidos conforme os seguintes fatores: (I) Protetor tipo concha, multiplicar o NRR por 0,75 (74%); (II) Protetor tipo plug com materiais expandidos, multiplicar NRR por fator de 0,5 (50%) e (III) outros protetores tipo plug, multiplicar o NRR por 0,3 (30%).

O NRR é usado para cálculo do Nível de Pressão Sonora em dBA (NPSdB<sub>Ac</sub>) com o uso do protetor auditivo submetido a NPSdB<sub>Cs</sub> ou NPSdB<sub>As</sub> no ambiente conforme as seguintes equações:

$$\text{NPSdB}_{Ac} = \text{NPSdB}_{Cs} - \text{NRR}, \quad \text{ou}$$
$$\text{NPSdB}_{Ac} = \text{NPSdB}_{As} - (\text{NRR}-7).$$

Já o NRRsf é calculado baseado no SNR para 84% dos casos, equivalente a um desvio padrão e considerando um ambiente com ruído rosa de nível total de 100 dBC [ISO 4869-2]. Então  $\text{NRRsf} = \text{SNR} \cdot 0,84 - 5$ . Neste caso as atenuações e desvio padrão medido são baseados na norma ANSI S12.6 –1997-B (colocação pelo ouvinte sem experiência).

O NRRsf é usado para cálculo do Nível de Pressão Sonora em dBA (NPSdB<sub>Ac</sub>) com o uso do protetor auditivo submetido a NPSdB<sub>Cs</sub> ou NPSdB<sub>As</sub> no ambiente conforme as seguintes equações:

$$\text{NPSdB}_{Ac} = \text{NPSdB}_{As} - \text{NRRsf}, \quad \text{ou}$$

$$\text{NPSdB}_{\text{Ac}} = \text{NPSdB}_{\text{Cs}} - (\text{NRR}_{\text{sf}} + 5).$$

No caso do HML e SNR são calculados conforme norma ISO 4869-2, e são usados para cálculo do Nível de Pressão Sonora no ouvido do usuário com protetor.

Os cálculos de todos os índices NRR, NRRsf, SNR e HML são baseados num espectro de ruído ROSA como ambiente padrão, que não é o caso para todos os usuários. Portanto eles não podem ser usados para cálculos com precisão do nível de pressão sonora no ouvido com protetor.

Portanto recomenda-se fortemente realizar avaliação da eficiência dos protetores auditivos usando método longo por bandas de frequência ( para maior detalhes deste método procura referencia Gerges, pagina 506).

**Referências:**

- Samir N.Y. Gerges; Ruído: Fundamentos e Controle, 600 páginas, 1992. Editora: NR Consultoria e Treinamento fax:0xx-48-2320826.
- NIOSH- 1975: “List of personal Hearing Protectors and attenuation Data”, National Institute for occupational Safty and Health, U.S. Dept. of HEW, Report No. 76-120, Cincinnati, OH, USA.