

---

**DIVERGÊNCIAS ENTRE CRITÉRIOS TÉCNICOS E LEGAIS - RUÍDO**  
**Muito cuidado ao elaborar o LTCAT, PPP e informar o e-Social.**  
**Há divergências entre critérios técnicos e legais entre o MTE e o INSS.**

©José Augusto da Silva Filho

Com a publicação da NHO 01 observamos mais uma divergência envolvendo a tabela LT. Elas são reconhecidas até mesmo pela Fundacentro no próprio texto da NHO 01 e podem criar problemas na elaboração de laudos técnicos.

A NHO 01 apresenta limites de tolerância mais conservadores, que garantem maior nível de proteção, pois ela se encontra alinhada aos princípios técnicos da ACGIH (taxa de troca q 3).

O INSS vem tentando minimizar essas divergências através das Instruções Normativas, ao estabelecer que as avaliações ambientais para fins de comprovação de atividade especial devam ser feitas baseadas nos métodos estabelecidos pela NHO.

Segundo o Decreto 4882 de 18/01/2003 os itens 2.01, 3.01 e 4.00 do Anexo IV do Regulamento da Previdência Social, aprovados pelo Decreto 3.048/1999, passam a vigorar com as seguintes alterações:

“2.0.1 .....

- a) Exposição a Níveis de Exposição Normalizados (NEN) superiores a 85 db (A). (NR);
- b) Segundo a NHO 01, o Nível de Exposição Normalizado (NEN) é o nível de exposição convertido para uma jornada de trabalho padrão de 8 horas diárias, para fins de comparação com o limite de exposição.

O uso do NEN - Nível de Exposição Normalizado (NEN) e da Dose está relacionado à exposição ao ruído contínuo ou intermitente.

Nos dois tipos de exposição as atividades podem ser caracterizados como permanentes desde que a exposição ao agente seja indissociável do processo de produção.

A NHO 01 utiliza a taxa de troca  $q=3$  decibéis, utilizando-se como unidade média para a dose a expressão “Leq”, que significa Level Equivalent. Como a IN 45/2010 determina que para fins previdenciários seja utilizada os LT da NR15 com taxa de troca  $q=5$  decibéis, deve-se utilizar como unidade de medida a expressão “Lavg” (Level Average) ou TWA.

O Manual de Perícia do INSS estabelece que não devam ser aceitas as medições de doses em unidade Leq (q3). Porém a IN 45/2010 estabelece o uso de metodologia NHO 01, enfim os limites de tolerância são os da NR-15 (q=5).

O uso do NEN é adequado para exposição contínuas (não intermitentes) a uma única fonte de ruído ou num ambiente em que exista uma resultante de ruído ou num ambiente em que exista uma resultante de ruído proveniente de várias fontes. Nesse tipo de atividade o trabalhador praticamente realiza o trabalho num mesmo ambiente acústico durante a jornada de trabalho.

Para fins de preenchimentos do PPP, não se deve usar a fórmula NEN apresentada pela NHO 01, pois ela não está fundamentada na taxa de troca  $q=3$ .

Vale ressaltar que a IN 45/2010 estabelece apenas o uso da metodologia NHO 01, porém devem ser usados os limites de tolerância da NR-15 (q=5).

Dessa forma deve-se utilizar o valor do Leq ou TWA para a jornada de 8 horas considerando os LT da NR 15.

O TWA é a média ponderada do nível de pressão sonora no tempo avaliado.

Significa que a intensidade de ruído foi projetada para uma jornada padrão de 8 horas. Assim, quando uma empresa opta por não trabalhar aos sábados, numa jornada mensal de 44 horas, os trabalhadores acumulam jornadas semanais de 93,2 horas diárias, o nível de ruído deve ser estabelecido para jornada padrão de 8 horas. Da mesma forma, quando os trabalhadores tem jornadas de 4 ou 6 horas diárias, esse valor de ruído deve ser corrigido por meio do TWA.

O TWA é representativo para uma determinada situação avaliada durante a jornada de trabalho. O nível de ruído equivalente, calculado pelo dosímetro, caracteriza o ruído da atividade do funcionário avaliado e deve ser comparado aos dados da Tabela de LT, de modo a identificar o tempo máximo de exposição sem o uso do EPI.

$$TWA = 80 + 16,61 \times \log \left( \frac{9,6 \times D}{T} \right)$$

**Onde:**

**TWA:** Ruído médio equivalente global para a jornada de trabalho (média ponderada no tempo);

**D:** Contagem da dose da exposição em porcentagem (%) para a jornada de trabalho (dose projetada);

**T:** Tempo em minutos da jornada de trabalho.

**Nota:** Limiar de detecção desejado (80 dB A), a partir do qual o dosímetro passa a registrar os níveis de pressão sonora para o cálculo da Dose e, conseqüentemente, a obtenção do ruído médio equivalente.

O uso da dose é adequado para as exposições ao ruído intermitente, isto é, o trabalhador realiza diversas tarefas exposto a diferentes fontes de ruído (ou ambientes acústicos diferentes) em diversos tempos de exposição. Essa é uma situação típica de uma exposição intermitente, porém não ocasional.

A dose pode ser determinada pelo dosímetro ou calculada através de expressões matemáticas, permitindo avaliar a exposição diária resultante de dois ou mais períodos de exposição a diferentes níveis de pressão sonora conforme apresentado pela NR 15 Anexo 1.

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

**Onde:**

**C:** Tempo real de exposição ao ruído sob um determinado nível;

**T:** Tempo máximo permitido a esse nível de ruído, segundo critério de avaliação adotada (norma);

Se  $D > 100\%$  a exposição estará acima do LT.

Conforme descrito na NHO 01 a dose é um parâmetro utilizado para caracterização da exposição ocupacional ao ruído, expresso em porcentagem de energia sonora, tendo por referência ao valor máximo da energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros preestabelecidos.

Os dosímetros facilitam a vida dos profissionais, pois usam a integração no tempo para comparar os tempos efetivos de exposição permitidos (LT). Essa integração pode ser representada pela expressão abaixo:

$$D = \frac{T * 2}{960} \frac{(TWA - 30)}{10} \times 100$$

**Onde:**

**TWA:** Ruído médio equivalente global para a jornada de trabalho (Média Ponderada);

**D:** Contagem da dose da exposição em porcentagem (%) para a jornada de trabalho (dose projetada);

**T:** Tempo em minutos da jornada de trabalho.

**Dose projetada:** É a caracterização da dose relativa ao período efetivo da jornada de trabalho. A dose de exposição acima de 100% significa uma exposição acima dos LT. Por isso, ela é prejudicial aos funcionários que realizam atividades sem o EPI ou medidas de proteção coletiva.

Na maioria dos equipamentos, o dosímetro calcula a dose em função do tempo em que ocorreu a avaliação. Alguns dosímetros fazem a projeção da dose para 8 horas (P dose) para as taxas de troca q3 e q5.

Nos casos de avaliação de doses em tempos inferiores aos da jornada, o valor da dose pode ser obtido através da extrapolação linear simples (regra de três simples).

A dose projetada é o resultado de maior importância para caracterizar a exposição ao ruído contínuo ou intermitente durante a jornada de trabalho. O incremento de dose no tempo linear por isso pode somar as doses de locais diferentes em que o trabalhador exerce suas atividades durante a jornada diária. Veja o exemplo abaixo:

### EXEMPLO DE SOMATÓRIO DE DOSE

Durante uma jornada de 8 horas, um operador realiza atividades em 4 ambientes acústicos diferentes. Foi realizada dosimetria de ruído nos 4 ambientes chegando-se aos seguintes valores:

Sala A: D (A) = 15%, D (B) = 20%, D (C) = 30%, D (D) = 40%

**Pergunta-se:** Qual o valor da Dose Total na jornada de 8 horas e qual a característica da exposição?

Como o trabalhador passa toda a jornada nos 4 ambientes acústicos, e o incremento de dose é linear e acumulativa no tempo, a Dose Total será o somatório das doses em cada um dos ambientes acústicos ao longo da jornada:

$$D (\text{Total}) = D (A) + D (B) + D (C) + D (D)$$

$$D (\text{Total}) = 15\% + 20\% + 30\% + 40\%$$

$$D (\text{Total Diária}) = 105\%$$

**Conclusão:** Como a Dose (Total) é igual a 105%, conclui-se que foi ultrapassado o limite de tolerância durante a jornada de trabalho.

## COMENTÁRIOS E ANÁLISES FINAIS

A NHO 01 apresenta metodologia de avaliação, entretanto o LT dever ser aqueles estabelecidos pela NR 15 – Anexo 2 – da Portaria 3.214/78.

Receber 100 impactos de 125 dB é diferente de receber 10.000 impactos (dos mesmos 125 dB) por dia. Evidentemente 10.000 impactos serão mais prejudiciais ao trabalhador. Entretanto a IN 45 / 2010 estabelece o uso dos LT da NR 15 – Anexo 2, que não leva em consideração números de impactos segundo a recomendação da ACGIH.

Não se calcula o ruído de impacto, entretanto, se os dois tipos de ruído estiverem presentes no ambiente de trabalho, pois haverá uma sobreposição de ondas que resultará no incremento dos níveis do ruído contínuo ou intermitente e vice versa.

© **José Augusto da Silva Filho - Consultor e Assessor em Segurança do Trabalho da JS Técnicas & Soluções em Barueri - SP, Técnico de Segurança do Trabalho com Registro Profissional junto sob nº MTE 51/0002-6, Consultor Técnico da Revista Proteção.**

### Bibliografia

- Norma de Higiene Ocupacional NHO 01 (Procedimento Técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído), Fundacentro, 2001;
- Decreto 3.048/1999;
- Norma Regulamentadora NR 15 da Portaria 3.214/78;
- ACGIH;
- IN 45/2010 do INSS;
- Giovanni Moraes - Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas, Verde Editora, 2010;
- Ministério do Trabalho e Emprego - [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)
- Ministério da Previdência e Assistência Social: [www.mpas.gov.br](http://www.mpas.gov.br)

### Siglas relacionadas ao Tema:

**LEQ** - significa Nível Equivalente (Equivalent Level) e representa o nível médio de ruído durante um determinado período de tempo, utilizando-se o incremento de duplicação de dose "3". A regra do princípio da equivalência para avaliação de ruído considera que toda vez que a energia acústica em um determinado ambiente dobra, há um aumento de três decibéis no nível de ruído.

**LAVG** - O termo significa Nível Médio (Average Level) e representa a média do nível de ruído durante um determinado período de tempo, utilizando-se qualquer incremento de duplicação de dose, com exceção do "3". O anexo 1 da NR-15 não especifica qual o incremento de duplicação de dose utilizado para o cálculo dos limites de tolerância estabelecidos, porém, após a análise da tabela, verifica-se que toda vez que há um aumento de 5 decibéis em determinado nível, o tempo de exposição cai pela metade, concluindo-se assim, que os limites da legislação brasileira foram definidos utilizando-se o incremento de duplicação de dose "5".

**TWA** - Time Weighted Average (Média Ponderada no Tempo), e representa a média ponderada do nível de pressão sonora para uma jornada de 08 horas. É importante salientar que o TWA só pode ser utilizado se o tempo de medição for exatamente 08 horas, e sempre utilizando o incremento de duplicação de dose "5". Caso o tempo de medição seja superior ou inferior a 08 horas, haverá um resultado superestimado ou subestimado, respectivamente. Quando encontramos a sigla TWA (08h), significa que a fórmula original do TWA foi alterada e passou a ser idêntica a do LAVG, devendo os resultados ser ambos idênticos.

**NEN** - O termo significa Nível de Exposição Normalizado e representa o Nível Médio (LAVG, TWA, LEQ) convertido para uma jornada padrão de 08 horas, para fins de comparação com o limite de tolerância de 85 dBA.

O cálculo do NEN é solicitado pelo INSS em suas Instruções Normativas apenas para fins de lançamento no PPP. Caso o nível médio de exposição ao ruído seja referente a uma jornada de oito horas, o valor resultante, após a aplicação da fórmula do NEN, será idêntico ao valor do nível médio, não havendo alteração. Caso a jornada de trabalho seja diferente de oito horas (seis, doze, vinte e quatro horas e etc..), o NEN deve ser calculado e o resultado comparado com o limite de tolerância de 85 dBA. Um lembrete importante é que o cálculo do NEN na NHO-01 da FUNDACENTRO está apresentada para o incremento de duplicação de dose "3". Para se utilizar a fórmula da NHO-01 é necessário corrigi-la para o Incremento de duplicação de dose "5".