

AVALIAÇÃO DE RUÍDO EM PERÍCIA TRABALHISTA

Realização



ibape **SP**
Qualidade em perícias e avaliações

2023

AVALIAÇÃO DE RUÍDO EM PERÍCIA TRABALHISTA



REALIZAÇÃO:
IBAPE/SP – ANO 2023

Presidente IBAPE/SP gestão 2022 – 2023

Eng^a Civil Andrea Cristina Kluppel Munhoz Soares

Diretor Técnico IBAPE/SP gestão 2022 – 2023

Eng^o Civil e de Segurança do Trabalho Paulo Palmieri Magri

Coordenadora – Câmara Técnica

Eng^a Civil e de Segurança do Trabalho Licia Mahtuk Freitas

Vice-coordenadores – Câmara Técnica

Eng^o Mecânico e de Segurança do Trabalho Eduardo José Santos Figueiredo

Eng^o Mecânico e de Segurança do Trabalho Pasqual Satalino

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADORA DA PUBLICAÇÃO:

Eng^a Civil e de Segurança do Trabalho Licia Mahtuk Freitas

RELATORA:

Eng^a Civil e de Segurança do Trabalho Licia Mahtuk Freitas

REVISORA:

Eng^a Civil e de Segurança do Trabalho Licia Mahtuk Freitas

COLABORADORES:

Eng^o de Produção e de Segurança do Trabalho Carlos Vinícius Soares de Faria;

Eng^a Ambiental e de Segurança do Trabalho Deborah Rios Arruda Morceli;

Eng^o Mecânico e de Segurança do Trabalho Eduardo José Santos Figueiredo;

Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho Clésio Gelli;

Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho Marcelo Lima dos Santos;

Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho Marco Aurélio de Oliveira Machado;

Eng^o Mecânico e de Segurança do Trabalho Pasqual Satalino.

APRESENTAÇÃO IBAPE/SP

O **Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE/SP)** é entidade de classe sem fins lucrativos fundada em 15 de janeiro de 1979. Filiado ao IBAPE – Entidade Federativa Nacional, com representação no (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo) e relacionamento institucional com o CAU/SP (Conselho de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo), tem como objetivo principal a produção e a promoção do conhecimento da **Avaliação de Bens e Valoração Ambiental; Perícias de Engenharia, Arquitetura e Ambiental; Inspeção Predial e Perícias Trabalhistas.**

Produção que se dá por meio de proposituras de metodologias; procedimentos; estudos; normas próprias, além da participação ativa nas promovidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); livros, cartilhas, entre tantas outras formas de publicações disponíveis na **Biblioteca Virtual**; trabalhos esses elaborados pelas câmaras técnicas (Avaliações, Perícias, Inspeção Predial, Ambiental e Engenharia de Segurança).

Em consonância com a produção, o IBAPE/SP zela pela **Promoção** desse conhecimento com a difusão de informações e avanços técnicos e tecnológicos das atividades profissionais que congrega e, conseqüentemente, pelo aprimoramento e pela valorização profissional de seus associados e em benefício da sociedade, com a realização de eventos e cursos, presenciais e virtuais, por meio da plataforma **IBAPE-SP Conecta**, além do curso de pós-graduação em parceria com a Universidade Presbiteriana Mackenzie.

É formado por engenheiros, agrônomos e arquitetos urbanistas, pessoas físicas e jurídicas, dedicados às atividades de sua esfera de atuação no estado de São Paulo, âmbitos judicial, arbitral e extrajudicial, para os quais, além do conhecimento, preza pelo comportamento ético por meio de Código de Ética, além de dispor de Regulamento de Honorários específico.

Conheça um pouco mais do IBAPE/SP na sua página www.ibape-sp.org.br e nas mídias sociais YouTube, Facebook, Instagram e LinkedIn.

PREFÁCIO

Honrado em ser convidado a redigir o prefácio desta obra que advém como resultado de estudos e atividades realizadas por profissionais de engenharia vinculados ao IBAPE/SP.

A presente obra “*AVALIAÇÃO DE RUÍDO EM PERÍCIA TRABALHISTA*”, apresenta, com riqueza de detalhes, fundamentos básicos e práticos utilizados na avaliação do agente ruído, em especial no âmbito ocupacional.

O presente material conceitua o ruído como sendo um fenômeno físico marcado pela mistura de sons, cujas frequências não seguem uma sequência precisa.

A importância do estudo do ruído em nível ocupacional se faz presente desde a primeira revolução industrial.

O ruído torna-se fator de risco para desencadeamento e ou agravamento de doença do aparelho auditivo caracterizada como perda auditiva induzida por ruído, assim como, outras manifestações sistêmicas.

Em virtude da importância do estudo do ruído ocupacional o IBAPE/SP por meio de seus profissionais altamente qualificados, coordenados pela Engenheira Civil e de Segurança do Trabalho Sra. Licia Mahtuk desenvolveram este material de avaliação de ruído em perícia trabalhista como forma de orientação e esclarecimento aos profissionais da área de segurança e medicina do trabalho e, principalmente, que executam atividades periciais a terem como ponto de referência para seus entendimentos e suas convicções.

Acredita-se que esse instrumento de leitura será indispensável a todos os profissionais de engenharia que pretendem aprimorar seus conhecimentos técnicos e práticos.

Boa Leitura!

Dr. Marco Antônio Álvares de Carvalho

*Perito Médico Especialista em Perícia Médica, Medicina do Trabalho,
Ginecologia e Obstetrícia e Pós-Graduado em Psiquiatria*

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à equipe técnica que colaborou com o trabalho e aos funcionários do IBAPE/SP que possibilitaram essa publicação.

Agradecimentos especiais ao Dr. Marco Antônio Álvares de Carvalho, perito médico conceituado do Tribunal Regional do Trabalho que nos presenteou com o prefácio deste trabalho.

Desejamos a todos uma boa leitura!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Checklist em avaliações simplificadas em ambientes de habitualidade de repouso auditivo

Figura 02 – Checklist complementar em avaliações simplificadas em ambientes de habitualidade de repouso auditivo

Figura 03 – Decibelímetro

Figura 04 – Dosímetro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cálculo de exposição ponderada ao ruído

Tabela 2 – Exemplo de cálculo de exposição ponderada ao ruído

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CPC – Código de Processo Civil

IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo

LTCAT – Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho

NR – Norma Regulamentadora

NHO – Norma de Higiene Ocupacional

PCA – Programa de Conservação Auditiva

PCMAT – Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

PPP – Perfil Profissiográfico Previdenciário

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

TRT – Tribunal Regional do Trabalho

LISTA DE SÍMBOLOS

No presente trabalho, adotaremos a lista de símbolos a seguir.

C_n= tempo total de exposição do trabalhador a um nível de ruído

D= dose de ruído

dB(A)= decibéis na curva A

h= hora

LT= limite de tolerância

NE= Nível de exposição

NEN= Nível de exposição normalizado

TE= jornada diária

T_n= tempo máximo de exposição diário permitido

PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E CONDIÇÕES LIMITANTES

O presente procedimento está sujeito às alterações da legislação ou à emissão de novas notas técnicas, resoluções por parte dos Tribunais Regionais do Trabalho de cada região, ou por parte do Ministério do Trabalho e Emprego, Fundacentro, dentre outras.

Outras modificações de ordem legislativa também podem impactar em alteração deste documento como modificações por parte de regulamentações do Conselho de Classe ou alterações na legislação trabalhista.

A medição de ruído em perícias trabalhistas é realizada por amostragem, por esse motivo tem caráter único e individual para aquele ato circunstanciado.

SUMÁRIO

1.	DA INTRODUÇÃO.....	13
2.	DAS REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS.....	15
3.	DO ESTUDO TÉCNICO SIMPLIFICADO E APROFUNDADO.....	16
3.1	DO ESTUDO TÉCNICO SIMPLIFICADO.....	16
3.2	DO ESTUDO TÉCNICO APROFUNDADO.....	17
A)	DO ESTUDO TÉCNICO APROFUNDADO DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO.....	17
4.	DOS APARELHOS DE MEDIÇÃO.....	19
4.1	DA CALIBRAÇÃO DOS APARELHOS DE MEDIÇÃO.....	21
5.	DA ATENUAÇÃO DOS PROTETORES AURICULARES.....	21
6.	DO CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO.....	22
7.	DAS ORIENTAÇÕES PARA USO DA TABELA DE CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO.....	24
8.	DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28

1. DA INTRODUÇÃO

A perícia trabalhista existe em decorrência do Decreto-lei nº 5.452/1943, que foi modificada pela Lei nº 6.514/1977 e pela Lei nº 13.467/2017.

A Lei nº 6.514/1977, especificamente trata do Capítulo V, da Segurança e Medicina do Trabalho, sendo regulamentada pela Portaria nº 3.214/78, em suas normas regulamentadoras.

O Direito Processual do Trabalho é regido pela Lei nº 5.584/1970 que define a assistência judiciária trabalhista e as particularidades de atuação do perito e do assistente técnico.

Todas estas legislações citadas, são pautadas no princípio constitucional previsto no artigo 7º da Constituição Federal, especificamente nos seus incisos XXII e XXIII.

Este princípio constitucional concomitantemente com a Portaria nº 3.214/78, determinam, portanto, que é dever da empresa monitorar sistematicamente, todos os agentes a que está exposto o trabalhador, assim como o ônus de comprovar a salubridade e a regularidade do ambiente em que a empresa está instalada.

Assim, havendo necessidade de esclarecimento técnico acerca de determinada matéria, o Magistrado nomeia um perito judicial de sua confiança para a realização deste trabalho e, as partes poderão, obviamente, indicar assistentes técnicos, se lhes convier.

A perícia trabalhista, diferente das demais esferas jurídicas, possui, portanto, perfil assistencialista, já que este perito judicial somente receberá seus honorários após o trânsito em julgado da ação, em última instância de recurso, considerando-se que a parte reclamante, via de regra, não possui condições de arcar com os custos do processo.

Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de estabelecer métodos para avaliação ocupacional em perícias trabalhistas, especificamente, nas esferas judiciais, de modo que, a perícia seja célere e abrangente, sem, contudo, trazer aos tribunais um custo excessivo para a sua execução.

A finalidade deste trabalho é, portanto, definir um método de consenso que permita a realização da perícia circunstanciada por metodologia de amostragem.

Este trabalho está justificado na premissa do IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e

Perícias de Engenharia de São Paulo em cooperar com a sociedade e com o Judiciário, sempre priorizando a qualidade das perícias técnicas de engenharia.

No decorrer deste trabalho, serão abordados dois tipos de método de estudo, quais sejam, o estudo técnico simplificado e o estudo técnico aprofundado.

O estudo técnico simplificado é aquele que demanda menor tempo para a sua execução e constatação, ao mesmo tempo em que possui menor complexidade de convencimento.

Já o estudo técnico aprofundado é aquele que requer fundamentação mais detalhada e maior tempo de análise, em que são demandadas maiores especificidades para o convencimento.

Essa publicação consiste em oito capítulos, sendo que o primeiro é a Da Introdução, o segundo é Das Referências Documentais, o terceiro é Do Estudo Técnico Simplificado e Aprofundado; o quarto é Dos Aparelhos de Medição; o quinto é Da Atenuação dos Protetores Auriculares; o sexto é Do Cálculo de Exposição Ponderada ao Ruído e o sétimo é Das Orientações para Uso da Tabela de Cálculo de Exposição Ponderada ao Ruído e o oitavo, Das Considerações Finais.

2. DAS REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

Os documentos relacionados a seguir são referências auxiliares e complementares à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

Os documentos relacionados a seguir são referências auxiliares e complementares à aplicação desta norma. Sendo referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas):

Constituição Federal: lei máxima do país que determina os parâmetros jurídicos para a sociedade.

Decreto-lei nº 5.452/1943: que aprova a Consolidação das Leis do Trabalho.

Lei nº 5.584, de 26 de junho de 1970: que trata das normas do Direito Processual Trabalhista e altera dispositivos da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).

Lei nº 6.514/1977: que altera a Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho.

Lei nº 13.467/2017 CLT: que trata da legislação trabalhista.

IBAPE/SP (org.). Glossário de Terminologia Aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícias do IBAPE/SP: 2021.

NHO 01 da Fundacentro: que dispõe sobre procedimento de avaliação de ruído.

Portaria nº 3.214/78 NR 15 anexos 1 e 2: norma regulamentadora 15, que dispõe sobre atividades e operações insalubres e sobre os limites de exposição a ruído

3. DO ESTUDO TÉCNICO SIMPLIFICADO E APROFUNDADO

Esse trabalho considera que a empresa tem o dever de monitorar frequentemente o agente ruído e a situação de exposição do trabalhador¹, sendo que a perícia tem caráter de amostragem², já que é realizada com base em constatação *in loco*³.

Cabe ao perito a apreciação qualitativa⁴ da exposição ao risco, aplicando ao laudo o estudo técnico aprofundado ou o estudo técnico simplificado.

3.1 DO ESTUDO TÉCNICO SIMPLIFICADO

- a) Quando identificados ambientes laborais em habitualidade de repouso auditivo, ou abaixo do nível de ação prevencionista, podendo ser feito estudo qualitativo, com uma lista de verificação de controle:

Figura 1 – Checklist em avaliações simplificadas em ambientes de habitualidade de repouso auditivo

ITENS A VERIFICAR	SIM	NÃO
a.1 O ruído no local de trabalho provoca habitualmente ou ocasionalmente incômodo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.2 É frequente a elevação da voz nas conversas entre pessoas que se encontram a uma distância < 0.50m?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: os autores

1 Princípio constitucional previsto no artigo 7º a Constituição Federal, incisos XXII e XXIII.

2 Princípio previsto no Artigo 464 do Código de Processo Civil.

3 Do latim: no local.

4 É a forma de avaliação visual, por inspeção, que não busca informações mensuráveis.

- b) O perito poderá adotar as medições de ruído⁵ de laudos ambientais da empresa, se entender que as referidas atendem os pontos de medição necessários e que foram realizados com boa técnica.

Figura 2 – Checklist complementar em avaliações simplificadas em ambientes de habitualidade de repouso auditivo

ITENS A VERIFICAR	SIM	NÃO
b.1 O empregador, nas atividades ruidosas, mede os níveis de ruído a que os trabalhadores estão expostos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.2 Os sistemas de medição utilizados são apropriados e são divulgadas as metodologias e critérios da amostragem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.3 A coleta é representativa da exposição do trabalhador* ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: os autores

3.2 DO ESTUDO TÉCNICO APROFUNDADO

O estudo técnico aprofundado se aplica quando identificados ambientes laborais em habitualidade de exposição relevante a ruídos e em casos em que os laudos de avaliação ocupacional da empresa são insatisfatórios ao convencimento de sua adoção. Para a mensuração do ruído pelo perito, as metodologias estão publicadas no item “a”.

a) Do estudo técnico aprofundado de exposição ao ruído

- a.1) Para realizar o levantamento da exposição a ruído, durante o trabalho, o perito deverá considerar todas as funções existentes no ambiente de trabalho, incluindo funções administrativas, promovendo a mensuração dos valores do nível de pressão sonora nos diversos postos associados às funções determinadas e respectivos equipamentos.

⁵ O perito poderá, a seu critério, fazer uso de mensuração do nível de pressão sonora em tempo real para a validação da amostragem publicada pelos laudos ambientais da empresa.

- a.2) A cada posto de trabalho, recomenda-se que o perito efetue ao menos uma medição de 5 minutos (aproximadamente), considerando proporcionalmente o tempo de permanência do trabalhador a cada um destes postos de trabalho.
- a.3) Para os trabalhadores com rotina de trabalho fixas, onde permanecem, durante o desempenho das suas atividades no mesmo local, o perito poderá realizar uma única amostragem.
- a.4) A Norma Regulamentadora (NR) 15 anexo 1 item 6 é utilizada quando a exposição ao ruído é composta por dois ou mais períodos de exposição a níveis diferentes, devendo ser considerado os seus efeitos combinados em vez dos efeitos individuais. É necessário a soma das doses parciais de acordo com a equação.

$$D = C1/T1 + C2/T2 + \dots Cn/Tn$$

Se $D \leq 1$ (ambiente laboral salubre)

4. DOS APARELHOS DE MEDIÇÃO

- a) Sonômetro (decibelímetro) básico: mede e apresenta o nível de pressão sonora em tempo real. Não calcula e nem armazena os resultados das medições. É utilizado na validação ou não da amostragem pela empresa, ou quando o ambiente tem baixa variação entre as medições de ruído [<3 dB(A)].
- b) Sonômetro avançado: o aparelho, além de medir e apresentar níveis sonoros, pode calcular ou integrar níveis sonoros ao longo do tempo. É recomendado quando necessária a mensuração de diversos pontos de trabalho, em que a cada ponto há uma flutuação de ruído >3 dB(A).
- c) Dosímetro de ruído pessoal: o dosímetro de ruído pessoal é um dispositivo portátil posicionado, diretamente, nos trabalhadores. Recomendado para cobrir um ciclo de trabalho completo e as variações das atividades e locais ou parciais de exposição representativas da atividade laboral.

Figura 03 – Decibelímetro



Fonte: os autores, com base no manual de instruções

Figura 04 – Dosímetro



Fonte: os autores, com base em equipamentos próprios

4.1 DA CALIBRAÇÃO DOS APARELHOS DE MEDIÇÃO

- a) Este estudo considera que o prazo de calibração está relacionado à frequência de utilização dos aparelhos de medição, que em caso de perícia são de baixa frequência, pois as perícias são realizadas por amostragem.
- b) A extensão do prazo especificado pelo fabricante pode ser efetuada desde que justificada pela análise do histórico de resultados de calibrações anteriores, que poderá ser estendida a 2 anos¹.
- c) Em caso de aparelhos locados recomendam-se requerer ao locador o certificado recente ou fazê-la no ato da locação. A calibração tem que ser refeita após qualquer evento que possa produzir dano ao instrumento.

¹ ABNT NBR 10151/2019, item 6.

5. DA ATENUAÇÃO DOS PROTETORES AURICULARES

- a) Para a atenuação da proteção auricular utilizar o NRRsf¹ divulgado pelo fabricante, em que a exposição efetiva é a subtração do NRRsf do nível de exposição.

$$NEN_{(q=5) \text{ Efetivo}}^2 \text{ dB(A)} = NEN - NRRsf$$

- b) Considera-se insalubre a atividade em que:

$$NEN_{(q=5) \text{ Efetivo}} \text{ dB(A)} > 85 = \text{Insalubre}$$

- c) O uso efetivo do EPI protetor auricular é de convencimento do perito em anamnese, entrevistas e vista documental. O tema pode ser controverso, condicionado à apreciação do Magistrado.
- d) A vida útil do EPI protetor auricular é estabelecida pelo fabricante, ou seja, o perito pode acatar ou não a durabilidade do EPI, justificando tecnicamente em seu laudo.

¹ Noise Reduction Rating ou Taxa de Nível de Redução do Ruído.

² Nível de Exposição Normalizado (NEN): nível de exposição, convertido para uma jornada padrão de 8 horas diárias, para fins de comparação com o limite de exposição, segundo definições da NHO 01 da Fundacentro.

6. DO CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO

Para cálculo de exposição ponderada ao ruído citadas nos itens 3.2 a.2 e 3.2 a.4 do presente estudo, o perito poderá valer-se da tabela anexa, como ferramenta de apoio para cálculo ponderado da exposição.

TABELA 1 – CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO

LT	Valores medidos			Cn/Tn
	Tempo Máx. permitido (h) (Tn: 1=60min)	NPS médio equivalente (dB(A))	Exposição efetiva (h) (Cn)	
A	B	C	D	E
---	< 80			-----
16	80			
14	81			
12	82			
10	83			
9	84			
8	85			
7	86			
6	87			
5	88			
4,5	89			
4	90			
3,5	91			
3	92			
2,67	93			
2,25	94			
2	95			
1,75	96			
1,25	98			
1	100			
0,75	102			
TE = $\frac{\text{Jornada diária}}{24}$ (h) Converter o tempo para minutos multiplicando por 60			D = Soma de Cn/Tn (NR 15 anexo 1 item 6)	
NE _(q=5) dB(A) = 16,61 * Log (D) +85			NEN _(q=5) dB(A) = NE + 16,61*log (TE/480)	

Fonte: os Autores¹

¹ Realizada com base no item 6 da NR 15 Portaria n° 3214/78.

7. DAS ORIENTAÇÕES PARA USO DA TABELA DE CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO

a) Passo a passo

- Faça uma lista das atividades executadas pelo funcionário, bem como o tempo de exposição em cada uma delas.
- Após a medição de ruído de cada atividade, localize o valor na tabela abaixo.
- Insira na Coluna C, na linha correspondente ao valor de ruído aferido, o tempo de exposição do autor, naquela atividade, convertido em número decimal. Os valores de ruído verificados com casas decimais deverão ser arredondados para cima.
- Na Coluna D, insira a atividade e o setor.
- Na Coluna E, insira o quociente da Coluna C pela Coluna A.
- Após a inclusão de todas as atividades e tempos de exposição, some os dados da Coluna C e multiplique o resultado por 60 para converter o tempo em minutos.
- Some os resultados da Coluna E.
- Utilize as fórmulas do rodapé para o cálculo do valor de exposição ponderado de ruído em dB(A).
- Para fins de avaliação trabalhista¹, serão utilizados os valores de $NEN_{(q=5)}$ que é a projeção do ruído normatizado, para jornada de 8 horas.

¹ Fator de dobra utilizado para fins de avaliação trabalhista, de acordo com o determinado na Portaria nº 3214/78 NR 15 anexos 1 e 2 é o $q=5$.

b) Exemplo

O funcionário executou atividade de limpeza, no setor de produção, durante 2 hora e 20 minutos, ficando exposto a 81 dB(A) e, executou atividades de operação de máquina, durante 6 horas e 40 minutos, ficando exposto a 95 dB(A).

O tempo de exposição da primeira atividade (limpeza), portanto, é de (120 minutos+20 minutos) dividido por 60 minutos.

$$\text{Tempo em número decimal} = \frac{(60 \text{ minutos} * 2 + 20 \text{ minutos})}{60 \text{ minutos}}$$

$$\text{Tempo em número decimal} = 2,33$$

O quociente a ser inserido na Coluna E, da primeira atividade (limpeza), no exemplo acima, é o resultado da divisão de 2,33 (tempo em número decimal) dividido por 14 (valor encontrado na Coluna A). A Coluna E terá, portanto, o valor de 0,166 (resultado do quociente) para a atividade de limpeza.

Na segunda atividade (operação de máquina), que perdurou por 6 horas e 40 minutos, o tempo de exposição em número decimal será de:

$$\text{Tempo em número decimal} = \frac{(60 \text{ minutos} * 6) + 40 \text{ minutos}}{60 \text{ minutos}}$$

$$\text{Tempo em número decimal} = 6,67$$

O quociente a ser inserido na Coluna E, da segunda atividade (operação de máquinas), no exemplo acima, é o resultado da divisão de 6,67 (tempo em número decimal) dividido por 2 (valor encontrado na Coluna A). A Coluna E terá, portanto, o valor de 3,34 (resultado do quociente) para a atividade de operação de máquinas.

De acordo, com a metodologia e o passo a passo demonstrado some todos os valores da Coluna C e da Coluna E.

Assim, obteremos os resultados a seguir.

- Soma da Coluna C = 9,00 (exposição diária efetiva)
- Multiplicar por 60 para converter em minutos
- Soma da Coluna E = 3,506 (dose diária efetiva)

TABELA 2 – EXEMPLO DE CÁLCULO DE EXPOSIÇÃO PONDERADA AO RUÍDO

LT	Valores medidos			Cn/Tn
	Tempo Máx. permitido (h) (Tn: 1=60min)	NPS médio equivalente (dB(A))	Exposição efetiva (h) (Cn)	
A	B	C	D	E
---	< 80			-----
16	80			
14	81	2,33	Limpeza/produção	0,166
12	82			
10	83			
9	84			
8	85			
7	86			
6	87			
5	88			
4,5	89			
4	90			
3,5	91			
3	92			
2,67	93			
2,25	94			
2	95	6,67	Operação de máquina/produção	3,34
1,75	96			
1,25	98			
1	100			
0,75	102			
TE = $\sum \frac{Jornada\ diária}{60} (h)$		9	D = Soma de Cn/Tn (NR 15 anexo 1 item 6)	3,506
Converter o tempo para minutos multiplicando por 60				
NE _(q=5) dB(A) = 16,61 * Log (D) +85			NEN _(q=5) dB(A) = NE + 16,61*log (TE/480)	

Fonte: os Autores

Utilize as fórmulas do rodapé para cálculo do valor de exposição ponderado de ruído em dB(A)

$$\mathbf{NE}_{(q=5)} \text{ dB(A)} = 16,61 * \text{Log} (D) + 85$$

$$\mathbf{NEN}_{(q=5)} \text{ dB(A)} = \mathbf{NE} + 16,61 * \log (TE/480)$$

No nosso exemplo, o valor será de: $\mathbf{NE}_{(q=5)} \text{ dB(A)} = 94,04 \text{ dB(A)}$ e o valor de \mathbf{NEN} será de: $\mathbf{NEN}_{(q=5)} \text{ dB(A)} = 94,89 \text{ dB(A)}$

8. DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo apresentado, observou-se que há diversas situações distintas de análise de nível de pressão sonora e do tempo de exposição. É necessário que o avaliador verifique as diferentes situações de trabalho, realizando a avaliação ocupacional, ainda que por amostragem, de modo representativo do ciclo de labor.

O avaliador pode considerar os documentos ambientais da empresa, como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), o Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho (LTCAT), o Programa de Conservação Auditiva (PCA), o Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), os laudos ambientais, os laudos de exposição ocupacional ao ruído, o Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), dentre outros documentos ambientais que reforcem a compatibilidade da medição realizada, principalmente tendo-se em vista as possíveis alterações de *layout* e maquinários no ambiente de trabalho.



ibape **SP**
Qualidade em perícias e avaliações