

NORMA
PORTUGUESAACÚSTICA
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO
Estimativa da exposição ao ruído durante o exercício de uma
actividade profissional, com vista à protecção da audição

NP-1733

1981

Acoustique — Hygiène et sécurité au travail. Estimation de l'exposition au bruit durant le travail en vue de la protection de l'audition

0 — PREÂMBULO

EM REVISÃO

O ruído durante o exercício de uma actividade profissional pode ser causa de perda de audição, pelo que a sua redução ou limitação assume importância geral e crescente.

Para efeitos desta Norma é considerada apenas a perda de audição para a conversação, a qual é avaliada pela elevação permanente do limiar de audição para as frequências essenciais à inteligibilidade da palavra.

A presente Norma relaciona o ruído em causa, expresso em nível sonoro contínuo equivalente, com a percentagem de trabalhadores cuja perda de audição para a conversação se manifestará exclusivamente como consequência da exposição ao ruído, durante o tempo de actividade normal, até períodos de 45 anos.

1 — OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

A presente Norma destina-se a fixar uma técnica de caracterização da exposição ao ruído durante o exercício de uma actividade profissional e de avaliação, em função desta, do risco de perda da audição para a conversação.

Esta Norma não se aplica aos ruídos de impulso de duração inferior a 1 s, nem aos ruídos transitórios isolados de duração muito breve.

2 — DEFINIÇÕES

Para os fins da presente Norma, entende-se por:

2.1 — **Índice parcial de exposição ao ruído** — Índice calculado em função do nível sonoro e sua duração, durante uma semana de trabalho, e cujos valores podem obter-se a partir da fórmula (1). O quadro 1 exemplifica diversos valores.

2.2 — **Índice composto de exposição ao ruído** — Soma dos índices parciais de exposição ao ruído correspondentes aos níveis sonoros verificados durante uma semana de trabalho.

2.3 — **Nível sonoro contínuo equivalente ponderado A de um ruído** — Nível sonoro, em dB (A), de um ruído uniforme que, se ocorresse durante 40 h por semana, conduziria à mesma exposição em termos de energia que a exposição ao ruído.

2.4 — A audição humana para a conversação considera-se diminuída quando a média aritmética dos limiares tonais permanentes para as frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz for igual ou superior a 25 dB, relativamente ao zero audiométrico de referência obtido a partir da Norma ISO 389.

2.5 — **Risco de perda de audição** — Diferença entre a percentagem de pessoas que apresentam uma perda de audição num grupo exposto ao ruído e a percentagem de pessoas que apresentam a mesma perda de audição num grupo não exposto ao ruído mas em condições equivalentes sobre todos os outros aspectos.

(Continua)

Port. n.º 321/81, de 1981-04-02

Estudada
pelas
Comissões Técnicas Portuguesas
de Normalização
de «Acústica» e «Segurança
e Higiene no Trabalho»

3 — TÉCNICA DE MEDIÇÃO

O nível sonoro, em dB (A), deve ser medido durante um intervalo de tempo representativo da actividade, na posição aproximada do ouvido do auditor, de preferência na sua ausência. Se esse nível sonoro, medido com um sonómetro (obedecendo à especificação n.º 123 da CEI), em filtro A e em resposta lenta, não apresentar oscilações superiores a 5 dB (A) (diferença entre os valores máximo e mínimo), durante o período de observação, considera-se como nível sonoro a utilizar, para efeitos desta Norma, o valor médio obtido por leitura directa no intervalo de tempo representativo da actividade.

Em todos os outros casos deve fazer-se uma análise estatística da distribuição dos valores do nível sonoro do ruído durante um período representativo, recorrendo-se, eventualmente, a um sistema de registo e de reprodução com características globais equivalentes às do sonómetro utilizado.

Os níveis medidos devem ser agrupados em classes, totalizando-se as durações respectivas.

Cada classe tem uma amplitude de 5 dB (A) e é caracterizada pelo seu valor médio.

A duração por classe deve ser referida a uma semana de actividade.

Os ruídos para os quais o nível sonoro é inferior a 80 dB (A), mesmo com as correcções referidas na nota da secção 5, podem ser ignorados para efeito do cálculo indicado a seguir.

NOTA — Podem utilizar-se dosímetros desde que satisfaçam as características exigidas na secção 4.

4 — CÁLCULO DO NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE

Para ruídos intermitentes ou para ruídos contínuos (uniformes ou não uniformes), o método de cálculo compreende três fases:

1.ª fase

a) *Ruídos uniformes* — Obtenção, para o valor médio do nível sonoro e respectiva duração, do índice parcial de exposição correspondente, utilizando a fórmula (1) (quadro I).

b) *Ruídos não uniformes* — Obtenção, para cada classe e respectiva duração, do índice parcial de exposição correspondente, utilizando a fórmula (1) (quadro I).

2.ª fase

Obtenção do índice composto de exposição ao ruído, adicionando aritmeticamente os índices parciais de exposição.

3.ª fase

Obtenção do nível sonoro contínuo equivalente, utilizando a fórmula (2) (quadro II).

NOTA — Para ruídos constituídos por uma sucessão de impulsos iguais (como, por exemplos, nos casos de martelagem e de rebatagem) adicionam-se 10 dB (A) a todos os níveis sonoros medidos.

Os valores assim obtidos são tratados de acordo com esta secção, obtendo-se um valor aproximado do nível sonoro contínuo equivalente.

5 — AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

A partir do nível sonoro contínuo equivalente, calculado na secção 4, e tendo em conta o número de anos de exposição, avalia-se o respectivo risco à exposição utilizando o quadro III.

6 — LIMITE ADMISSÍVEL

Recomenda-se que o nível sonoro contínuo equivalente não ultrapasse 85 dB (A), tomando-se, presentemente, como limite máximo admissível para este nível sonoro o valor de 90 dB (A).

7 — REFERÊNCIA À NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL

A presente Norma segue nas suas linhas gerais a Norma Internacional ISO 1999 (1975) — «Acoustique. Estimation de l'exposition au bruit durant le travail en vue de la protection de l'audition».

(Continua)

QUADRO I

Índices parciais de exposição ao ruído

Duração semanal		Nível sonoro, em dB (A) Valor médio de cada classe								
h	min	80	85	90	95	100	105	110	115	120
	10					5	15	40	130	415
	12					5	15	50	160	500
	14					5	20	60	185	585
	16					5	20	65	210	665
	18					10	25	75	235	750
	20					10	25	85	265	835
	25				5	10	35	105	330	1 040
	30				5	15	40	125	395	1 250
	40				5	15	55	165	525	1 670
	50				5	20	70	210	660	2 080
1	00			5	10	25	80	250	790	2 500
1	10			5	10	30	90	290	920	2 920
1	20			5	10	35	105	330	1 050	3 330
1	30			5	10	40	120	375	1 190	3 750
1	40			5	15	40	130	415	1 320	4 170
2	00			5	15	50	160	500	1 580	5 000
2	30			5	20	65	200	625	1 980	6 250
3				10	25	75	235	750	2 370	7 500
3	30		5	10	30	90	275	875	2 770	8 750
4			5	10	30	100	315	1 000	3 160	10 000
5			5	15	40	125	395	1 250	3 950	12 500
6			5	15	45	150	475	1 500	4 740	15 000
7			5	20	55	175	555	1 750	5 530	17 500
8			5	20	65	200	630	2 000	6 320	20 000
9			5	25	70	225	710	2 250	7 110	22 500
10		5	10	25	80	250	790	2 500	7 910	25 000
12		5	10	30	95	300	950	3 000	9 490	30 000
14		5	10	35	110	350	1 110	3 500	11 100	
16		5	15	40	125	400	1 260	4 000	12 690	
18		5	15	45	140	450	1 420	4 500	14 200	
20		5	15	50	160	500	1 580	5 000	15 800	
25		5	20	65	200	625	1 980	6 250	19 800	
30		10	25	75	235	750	2 370	7 500	23 700	
35		10	30	90	275	875	2 770	8 750	27 700	
40		10	30	100	315	1 000	3 160	10 000	31 600	
45		15	35	115	360	1 125	3 600	11 250		
50		15	40	125	400	1 250	4 000	12 500		

Os valores do índice parcial de exposição ao ruído E_i são calculados por meio da fórmula (1):

$$E_i = \frac{\Delta t_i}{40} 10^{0,1(L_i-70)}$$

sendo:

Δt_i a duração total, em horas por semana, dos níveis sonoros nos limites da classe i ;
 L_i o nível sonoro, em dB (A), correspondente ao ponto médio da classe i .

(Continua)

QUADRO II

Relação entre o índice composto de exposição ao ruído
e o nível sonoro contínuo equivalente

Índice composto de exposição ao ruído	Nível sonoro contínuo equivalente dB (A)
10	80
15	82
20	83
25	84
30	85
40	86
50	87
60	88
80	89
100	90
125	91
160	92
200	93
250	94
315	95
400	96
500	97
630	98
800	99
1 000	100
1 250	101
1 600	102
2 000	103
2 500	104
3 150	105
4 000	106
5 000	107
6 300	108
8 000	109
10 000	110

Os valores do nível sonoro contínuo equivalente, em dB (A), são calculados por meio da fórmula (2):

$$L_{eq} = 70 + 10 \log_{10} \sum E_i,$$

sendo:

E_i o índice parcial de exposição ao ruído (veja-se o quadro I).

(Continua)

QUADRO III

Risco de perda de audição para a conversação, devido exclusivamente ao ruído,
em função dos anos de exposição

Nível sonoro contínuo equivalente dB (A)	Anos de exposição									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
≤ 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90	0	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95	0	7	17	24	28	29	31	32	29	23
100	0	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105	0	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110	0	26	55	71	78	78	77	72	62	45
115	0	36	71	83	87	84	81	75	64	47

NOTA — Apresentam-se no quadro seguinte e a título informativo, os valores do risco de perda da audição para a conversação devido exclusivamente a causas naturais.

Percentagem de perda de audição devida exclusivamente a causas naturais

Nível etário	18	23	28	33	38	43	48	53	58	63
% de perda de audição devida a causas naturais	1	2	3	4	6	10	14	21	33	50