



Decisão de Diretoria nº 135/2020/I, de 21/12/2020
Publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo – Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), Edição nº 130 (254) do dia 23/12/2020 páginas: 205 a 206.

NORMA TÉCNICA

L11.032

Jul/1992
13 PÁGINAS

Determinação do nível de ruído em ambientes internos e externos de áreas habitadas: método de ensaio

REVOGADA

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

CETESB	DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EM AMBIENTES INTERNOS E EXTERNOS DE ÁREAS HABITADAS	L11.032
	Método de ensaio	JUL/92

SUMÁRIO	Pág.
1 Objetivo.....	1
2 Documentos complementares.....	1
3 Definições.....	1
4 Classificação do ruído.....	2
5 Procedimento.....	2
6 Níveis admissíveis de ruído.....	5
Anexo A - Escala de Beaufort para velocidade do vento	11
Anexo B - Diagrama para cálculo do L_c	13

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta Norma prescreve o procedimento para a determinação do nível de ruído em ambientes internos e externos de áreas habitadas.
- 1.2 Esta Norma também fixa os níveis admissíveis de ruído para cada tipo de ambiente, tipo de ocupação do solo e para cada período do dia.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- a) a Norma IEC 651 - Sound Level Meters.
- b) as Normas CETESB:
 - L11.031 - Ruído - Determinação do nível de ruído de fundo.
 - L11.033 - Processo prático para calcular o nível de ruído equivalente contínuo.
 - L11.034 - Critérios de ruído para recintos internos de edificações.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.4.

3.1 Nível pontual de ruído

Valor do nível de ruído medido uma única vez num instante qualquer. Também denominado ruído discreto.

3.2 Nível sonoro de um ambiente (L_A)

Média aritmética de pelo menos 30 níveis pontuais de ruído medidos num período de no mínimo 5 minutos no mesmo ambiente.

3.3 Nível sonoro corrigido de um ambiente (L_c)

Resultado da soma de um fator de correção ao L_A , em dB(A).

3.4 Nível de ruído equivalente contínuo (L_{eq})

Ruído contínuo cuja energia num certo período é igual à energia to tal de uma sucessão de ruídos discretos ocorridos no mesmo período.

4 CLASSIFICAÇÃO DO RUÍDO

Para fins desta Norma e de acordo com a variabilidade do ruído no de correr do tempo os ruídos são classificados como indicado em 4.1 a 4.5.

4.1 Ruído contínuo

Ruído que no período de 5 minutos apresenta uma variação menor ou igual a 6dB(A) entre seus valores máximo e mínimo.

4.2 Ruído descontínuo

Ruído que no período de 5 minutos apresenta uma variação maior que 6 dB(A) entre seus valores máximo e mínimo.

4.3 Ruído constante

Ruído que no período de 5 minutos não apresenta qualquer variação de nível.

4.4 Tom puro

Ruído constituído apenas por uma frequência.

4.5 Ruído impulsivo ou de impacto

Aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo.

5 PROCEDIMENTO

5.1 Aparelhagem

A aparelhagem utilizada deve atender à norma IEC 651.

5.2 Condições para medição

5.2.1 Ambientes externos

Devem ser observadas as seguintes condições:

- a) altura do microfone: 1,20 - 1,50 m (acima do solo);
- b) distância do microfone a qualquer superfície refletora: min 3,5 m;

Nota: Caso isto não seja possível, efetuar a medição à dis tância que for viável. Se essa distância for menor que 2 m deve-se subtrair 3 dB(A) do nível medido.

- c) em medições realizadas próximas a edificações o microfone

deve ser localizado a uma distância de 0,50 m em frente de uma janela aberta;

- d) o microfone deverá estar provido de protetor de vento e este deve ser utilizado de acordo com as instruções do fabricante

Nota: Sempre que possível deve medir-se a velocidade do vento usando um anemômetro calibrado. Na falta deste aparelho a velocidade do vento deve ser avaliada utilizando-se a Escala de Beaufort (Ver Anexo A).

- e) não deverão ser efetuadas avaliações na ocorrência de precipitação (chuva);
- f) deve ser evitada a interferência de outras fontes.

5.2.2 Ambientes internos

Devem ser observadas as seguintes condições:

- a) altura do microfone: 1,20 - 1,50 m (do piso);
- b) distância mínima às paredes: 1 m;
- c) distância às janelas: 1,5 m;
- d) as medições devem ser realizadas nas condições normais de utilização das janelas e portas (abertas e/ou fechadas) do recinto.

5.3 Execução da medição

5.3.1 Certificar-se de que o medidor de nível de som (MNS) esteja calibrado de acordo com as recomendações do fabricante.

5.3.2 Ajustar o MNS para que opere no circuito de ponderação A na condição de resposta rápida.

5.3.3 A cada intervalo de 10 segundos fazer a leitura do nível de som até completar no mínimo 30 leituras. Se durante as leituras o nível de ruído for alterado por ruído transitório de alguma fonte passageira desprezar o valor correspondente e fazer nova leitura.

5.3.4 Quando se dispuser de equipamento com indicação automática de L_{eq} fazer a medição durante um período mínimo de 5 min e anotar o valor do nível de ruído L_{eq} .

5.3.5 Medir o nível de ruído do ambiente sem a interferência da fonte objeto de avaliação.

5.4 Cálculos

5.4.1 Cálculo do nível sonoro do ambiente (L_A)

5.4.1.1 Se o ruído for contínuo e se o número de impactos e/ou tons

puros ocorridos durante a medição for menor ou igual a 5 calcular L_A da seguinte maneira:

$$L_A = \frac{\sum L_i}{n}$$

onde:

L_A = nível sonoro do ambiente, em dB(A)

L_i = nível pontual de ruído, em dB(A)

n = número de medições, desprezando os valores de ruídos de impactos e/ou tons puros.

Nota: Se for utilizado equipamento com indicação automática do L_{eq} (ver 5.3.4) o cálculo naturalmente não é necessário.

5.4.1.2 Se o ruído for descontínuo ou se for contínuo e o número de impactos e/ou tons puros for maior que 5, calcular o nível de ruído equivalente contínuo (L_{eq}) considerando todos os valores lidos, da seguinte maneira:

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i (10)^{0,1 L_i} \right]$$

onde:

L_{eq} = nível de ruído equivalente contínuo, em dB(A)

n = número de medições válidas

f_i = frequência do ruído L_i

L_i = nível pontual de ruído medido a cada 10s, em dB(A)

O cálculo de L_{eq} também pode ser feito segundo a norma CETESB L11.033.

5.4.2 Cálculo do nível sonoro corrigido (L_c)

O diagrama de blocos do Anexo B mostra esquematicamente quando usar ou não fator de correção, e quando usar L_{eq} .

5.4.2.1 Nos casos de ruído constante e de ruído contínuo sem impactos o fator de correção é nulo e portanto:

$$L_c = L_A$$

5.4.2.2 No caso de ruído contínuo com contribuição de até 5 ocorrências de ruído impulsivo (martelagens ou rebitagens) ou que contenham tons puros audíveis (apitos, chiados, zumbidos) durante o período de medição, o fator de correção é de + 5 dB(A) e portanto:

$$L_c = L_A + 5$$

5.4.2.3 No caso de ruído contínuo com mais de 5 ocorrências de impactos e/ou tons puros e no caso de ruído descontínuo com impactos e/ou tons puros o fator de correção é + 5 dB(A) e portanto:

$$L_c = L_{eq} + 5$$

5.4.2.4 No caso de ruído descontínuo sem impactos ou tons puros o fator de correção é nulo e portanto:

$$L_c = L_{eq}$$

6 NÍVEIS ADMISSÍVEIS DE RUÍDO

6.1 O nível sonoro corrigido de um determinado ambiente deve ser menor ou igual ao estabelecido na Tabela 1 para o ambiente e horário correspondente.

6.2 Para os municípios onde existir definição de áreas de uso preponderante, caberá à CETESB a adequação da classificação básica à classificação municipal, observada a real ocupação do solo na área.

6.3 Em área rural o nível sonoro corrigido de um determinado ambiente deve ser menor ou igual ao estabelecido na Tabela 2 para o ambiente e horário correspondente.

6.4 Em áreas rurais de proteção ambiental considerar como padrão o nível de ruído de fundo sem nenhuma correção.

6.5 Quando se tratar de limites entre áreas de usos diferentes o nível admissível de ruído a ser adotado deve ser o mais restritivo.

6.6 A classificação do uso do solo, deve ser feita, considerando-se a localização dos receptores, excluindo-se da classificação, a fonte emissora de ruído em avaliação.

/TABELA 1

REVOGADA

TABELA 1 - Níveis admissíveis de ruído em áreas urbanas

Classificação de área	Período	Nível de ruído, em dB(A)			
		Ambiente externo	Ambiente interno		
			Janelas abertas	Janelas simples fechadas	Janelas duplas* fechadas
Estritamente residencial	das 07:00 às 19:00	50	40	35	30
	das 19:00 às 22:00	45	35	30	25
	das 22:00 às 07:00	40	30	25	20
Predominantemente residencial	das 07:00 às 19:00	55	45	40	35
	das 19:00 às 22:00	50	40	35	30
	das 22:00 às 07:00	45	35	30	25
Diversificada (residências, comércio, indústrias)	das 07:00 às 19:00	60	50	45	40
	das 19:00 às 22:00	55	45	40	35
	das 22:00 às 07:00	50	40	35	30
Predominantemente industrial	das 07:00 às 19:00	65	55	50	45
	das 19:00 às 22:00	60	50	45	40
	das 22:00 às 07:00	55	45	40	35
Estritamente industrial	das 07:00 às 19:00	70	60	55	50
	das 19:00 às 22:00	70	60	55	50
	das 22:00 às 07:00	70	60	55	50

* 2 vidros separados por uma camada de ar

REVOGADA

TABELA 2 - Níveis admissíveis de ruído em áreas rurais

Período	Nível de ruído, em dB(A)			
	Ambiente externo	Ambiente interno		
		Janelas abertas	Janelas simples fechadas	Janelas duplas* fechadas
das 07:00 às 19:00	50	40	35	30
das 19:00 às 22:00	45	35	30	25
das 22:00 às 07:00	40	30	25	20

* 2 vidros separados por 1 camada de ar

/ANEXO A

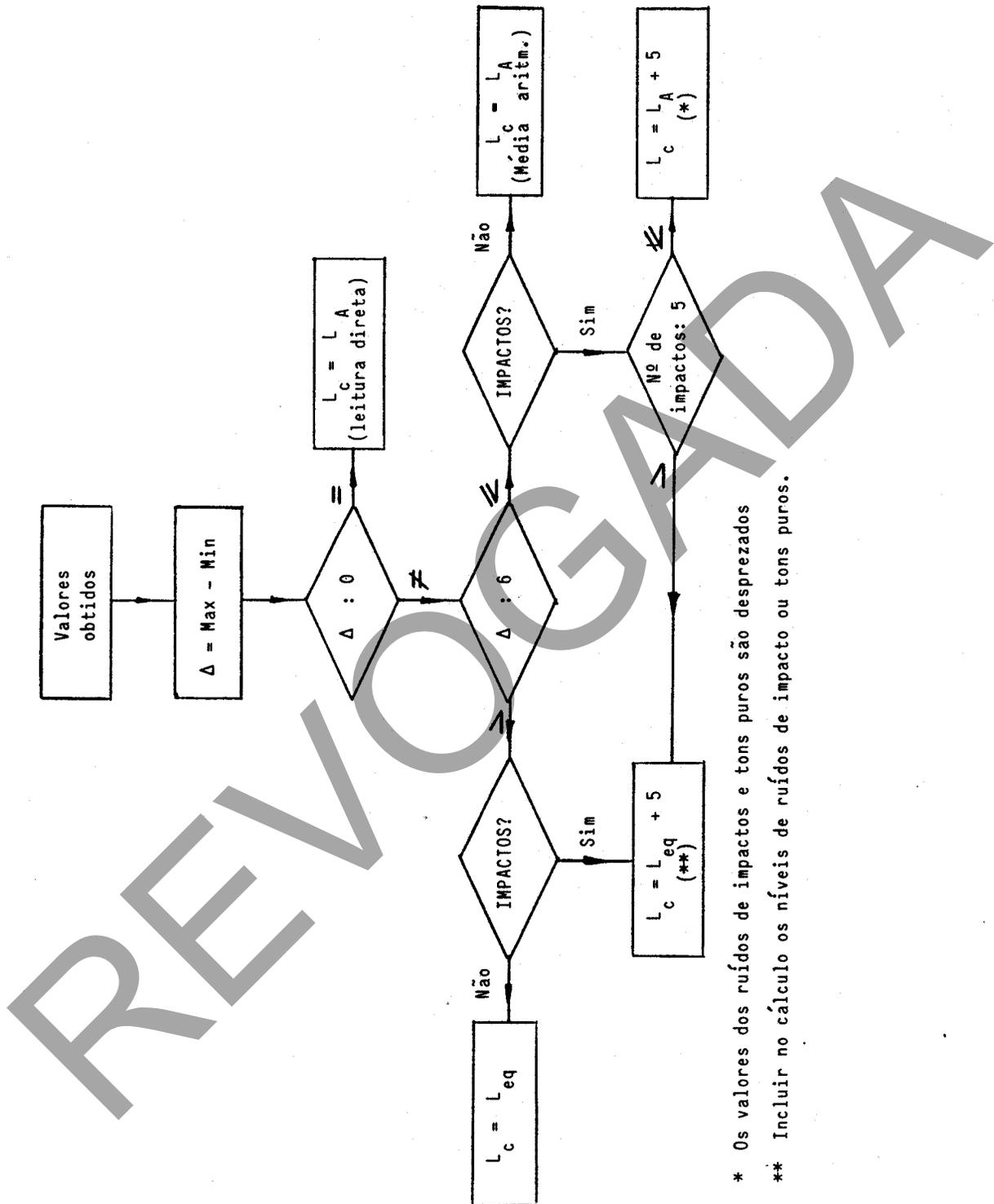
REVOGADA

ANEXO A - Escala de Beaufort para velocidade do vento

Nº de Beaufort	Velocidade		Classificação	Ação do vento
	km/h	m/s		
0	0 a 1	0 a 0,3	calma	Fumaça vertical
1	2 a 6	0,6 a 1,7	quase calmo	Fumaça em ângulo
2	7 a 12	1,9 a 3,3	brisa leve	Perceptível no rosto; pequeno movimento das folhas das árvores
3	13 a 18	3,6 a 5,0	vento fraco	Movimento de folhas e galhos finos
4	19 a 26	5,3 a 7,2	vento moderado	Levanta poeira e folhas de papel; movimento de galhos de árvores
5	27 a 35	7,5 a 9,7	vento regular	Balanço de arbustos; formação de pequenas ondas em depósitos de água
6	36 a 44	10,0 a 12,2	vento meio forte	Movimento de galhos grossos; assobio dos fios elétricos; dificuldade de manter um guarda-chuva aberto
7	45 a 54	12,5 a 15,0	vento forte	Movimento de todas as árvores; dificuldade de caminhar em sentido contrário ao do vento
8	55 a 65	15,3 a 18,1	vento muito forte	Quebra de alguns galhos de árvores; impossibilidade de caminhar
9	66 a 77	18,3 a 21,4	ventania	Pequenos estragos nas edificações
10	78 a 90	21,7 a 25,0	vendaval	Arranca árvores; grandes estragos nas edificações
11	91 a 104	25,3 a 28,9	tempestade	Graves estragos generalizados
12	> 104	> 28,9	furacão	_____

REVOGADA

ANEXO B - Diagrama para cálculo do L_c



* Os valores dos ruídos de impactos e tons puros são desprezados
 ** Incluir no cálculo os níveis de ruído de impacto ou tons puros.