

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018

IMPLICAÇÕES DA NOVA EDIÇÃO DA NORMA PARA OS LABORATÓRIOS DE ENSAIOS



Mário Mateus

¹ADAI-LAETA, Research Group in Energy, Environment and Comfort, Department of Mechanical Engineering, University of Coimbra, Portugal



A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



Introdução

- Laboratórios acreditados pela NP EN ISO/IEC 17025:2005
 - Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração
NP ISO 1996-1:2011 (>2018); NP ISO 1996-2:2011 (>2018); Proc. Ed#, Rev.#
 - Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade
NP ISO 1996-1:2011 (>2018); NP ISO 1996-2:2011 (>2018); Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007; Proc. Ed#, Rev.#
 - Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente
NP ISO 1996-1:2011 (>2018); NP ISO 1996-2:2011 (>2018); Proc. Ed#, Rev.#
- Transição para a ISO/IEC 17025:2017 (até final novembro 2020)

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Instrumentação para as medições acústicas
 - Sistemas de medição usados para a medição dos níveis de pressão sonora devem satisfazer as especificações requeridas para a classe 1, conforme IEC61672-1;
 - Os filtros devem satisfazer os requisitos da norma IEC61260
 - Calibrador acústico deve satisfazer os requisitos da norma IEC60942
- Controlo metrológico
 - Recomenda que a conformidade de toda a cadeia seja realizada anualmente. A periodicidade definida não pode exceder um intervalo de 2 anos (alinhado com o doc. IPAC - OEC013)

Laboratórios não necessitam de alterar os seus equipamentos; Não é necessário redefinir periodicidades das calibrações. Não considera a utilização de equipamentos da classe 2 (NP ISO1996-2:2011)

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Instrumentação para medição de parâmetros meteorológicos (erros máximos admissíveis)
 - $\pm 0,5$ °C na medição de temperatura;
 - $\pm 5,0$ % na medição da humidade relativa;
 - $\pm 0,5$ hPa na medição da pressão atmosférica;
 - $\pm 0,5$ m/s na medição da velocidade do vento;
 - ± 5 ° na medição da direção do vento;

Laboratórios necessitam garantir a precisão e redefinir critérios de aceitação dos seus equipamentos; Adquirir barómetros e sistemas para a medição da direção do vento ... e calibrá-los (aguardar atualização Guia APA).

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Estratégias de medição de ruído ambiental
 - Uma única medição em condições meteorológicas bem definidas, monitorizando atentamente as condições de operação da fonte;
 - Medição de longa duração, ou efetuar várias amostragens, ao longo do tempo monitorizando as condições meteorológicas;
 - Os indicadores de longa duração, L_d , L_e e L_n , obtidos individualmente, permitem o cálculo do indicador L_{den}

$$L_{LT} = 10 \cdot \log \left(\sum_{k=1}^{N_w} p_k 10^{0,1 \cdot L_k} \right) dB$$

p_k = frequência de ocorrência de janela de emissão e meteorológica, a que corresponde um nível L_k

N_w = número de janelas consideradas

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Duração das medições
 - Medição de curta duração – entre 10 minutos a algumas horas;
 - Medição de longa duração – entre um mês e um ano;
- Determinação do indicador de ruído L_{den}
 - Efetuada a partir de medições de longa duração (10.6.1);
 - Efetuada a partir da medições de eventos individuais (10.6.2);
 - Efetuada a partir de medições de curta duração (10.6.3);

$$L_{[d],[e],[n]} = 10 \cdot \log \left(\sum_{k=1}^4 p_k 10^{0,1 \cdot (L_k + \Delta_k)} \right) dB$$

Licenciamentos continuarão a ter por base indicadores de longa duração?

A extrapolação para longa duração combina medições com valores obtidos por métodos de previsão . (aguardar Guia APA).

■ Condições meteorológicas

- Em solos porosos a variação do nível sonoro é pouco afetada pelas condições meteorológicas, desde que se verifique a desigualdade

$$\frac{h_s + h_r}{D} \geq 0,1$$

- Os valores devem ser agregados tendo em conta as janelas de emissão e as janelas meteorológicas (M1, M2, M3 e M4);

Janelas meteorológicas	D/R_{cur}	D/R_{cur} representativo	
M1 (dia $< 1 m/s$;noite $< -1 m/s$)	$< -0,04$	- 0,08	desfavorável
M2 (1 m/s a 3 m/s)	-0,04 ... 0,04	0,00	neutra
M3 (3 m/s a 6 m/s)	0,04 ... 0,12	0,08	favorável
M4 (dia $> 6 m/s$;noite $\geq -1 m/s$)	$> 0,12$	0,16	muito favorável

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Condições meteorológicas
 - O raio de curvatura (R_{cur}) pode ser calculado com base na formulação de Monin-Obukhov (*Anexo A – informativo*)
 - A formulação de Monin-Obukhov, não é válida para terrenos acidentados, zonas urbanas ou solos heterogéneos (Nota 1, Anexo A (informativo));
 - Outras formulações são permitidas desde que assegurem que os raios de curvatura desejados são alcançados (Nota incluída na seção 8.1);

Formulação mais simplificada, ex: Matriz UiTi – NMPB- Routes – 96, ...

(aguardar Guia APA).

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Independência entre as amostras de ruído ambiente
 - As medições devem ser independentes, para possibilitar o cálculo das incertezas.

Distância	< 100 m		100 m a 300 m		> 300 m	
	dia	noite	dia	noite	dia	noite
Rodoviário	24 h	24 h	48 h	48 h	72 h	72 h
...						
Industrial	fonte	fonte	48 h	48 h	72 h	72 h

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Determinação da incerteza padrão
- Incerteza padrão determinada a partir das medições.

$$u_k = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_k} + S_k) \text{dB} - L_k$$

ou

$$u_k = \sqrt{\sum_{i=1}^{n_k} \frac{(L_i - L_k)^2}{n_k - 1}}$$

se as diferenças entre os níveis L_i são pequenas (?)

com

$$S_k = \sqrt{\frac{1}{N_m - 1} \sum_{i=1}^{N_m} (10^{0,1 \cdot L_i} - 10^{0,1 \cdot L_k})^2}$$

L_k = nível médio da energia associada ao nível de pressão sonora para as N_m medições independentes, em cada janela meteorológica e de emissão k

- Determinação da incerteza combinada para cada um dos períodos de referência
- Combina a incerteza associada à emissão da fonte e das condições meteorológicas. Determinada para cada um dos períodos de referência.

$$L_{[d],[e],[n]} = 10 \log \left[p_{M1} 10^{0,1\hat{L}_{M1}} + p_{M2} 10^{0,1\hat{L}_{M2}} + p_{M3} 10^{0,1\hat{L}_{M3}} + \left(1 - \sum_{i=1}^3 p_{Mi} \right) 10^{0,1\hat{L}_{M4}} \right]$$

$$u(L_{[d],[e],[n]}) = \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial L_{[d],[e],[n]}}{\partial \hat{L}_{Mi}} \times u(\hat{L}_{Mi}) \right)^2 + \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{\partial L_{[d],[e],[n]}}{\partial p_{Mi}} \times u(p_{Mi}) \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

- Determinação da incerteza combinada para o indicador L_{den}

$$u(L_{den}) = \left[\left(\frac{\partial L_{den}}{\partial L_d} \times u(L_d) \right)^2 + \left(\frac{\partial L_{den}}{\partial L_e} \times u(L_e) \right)^2 + \left(\frac{\partial L_{den}}{\partial L_n} \times u(L_n) \right)^2 + u_{stm}^2 + u_{loc}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

u_{stm} toma o valor de 0,5 dB – tabela 1 do ponto 4

u_{loc} toma valores entre 0,4 dB e 2,0 dB – tabela B.1 do Anexo B

- Coeficientes de sensibilidade

$$\frac{\partial L_{den}}{\partial L_{[d],[e],[n]}} = \frac{t_{[d],[e],[n]} \cdot 10^{0,1(L_{[d],[e],[n]}+w)}}{t_{[d]} \cdot 10^{0,1(L_d)} + t_{[e]} \cdot 10^{0,1(L_e+5)} + t_{[n]} \cdot 10^{0,1(L_n+10)}}$$

w toma o valor 0 dB, 5 dB ou 10 dB, respetivamente, para os períodos diurno, entardecer e noturno

ISO disponibiliza ficheiro de cálculo para a determinação das incertezas (aguardar Guia APA).

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Até final novembro 2020 os laboratórios devem transitar para a ISO/IEC 17025:2017

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



- Até final novembro 2020 os laboratórios devem transitar para a ISO/IEC 17025:2017

7.6 Evaluation of measurement uncertainty

7.6.1 Laboratories shall identify the contributions to measurement uncertainty. When evaluating measurement uncertainty, all contributions that are of significance, including those arising from sampling, shall be taken into account using appropriate methods of analysis.

Mateus, M., The influence of the sampling parameters on the uncertainty in environmental noise measurements, University of Coimbra, 2014, PhD Thesis in Portuguese, ISBN 978-972-8954-39-0

Mateus M, Dias Carrilho JA, Gameiro da Silva MC. Assessing the influence of the sampling strategy on the uncertainty of environmental noise measurements through the bootstrap method. Appl Acoust 2015;89:159–65. doi:10.1016/J.APACOUST.2014.09.021.

A nova norma NP ISO 1996

IPQ, Caparica | 10 de julho 2018



Obrigado
pela vossa atenção

mario.mateus@dem.uc.pt,
mario.mateus@adai.pt