

Boletim Informativo da Sociedade Portuguesa de Acústica

A **Sociedade Portuguesa de Acústica** é membro efetivo das seguintes organizações:

- **EAA** (European Acoustics Association),
- **ICA** (International Commission for Acoustics),
- **FIA** (Federação Ibero-Americana de Acústica),
- **I-INCE** (International Institute of Noise Control Engineering).

Site:
www.spacustica.pt

Nesta edição:

- Pág. 1** Notícias
- Pág. 4** Uma opinião de ...
- Pág. 5** Números recentes de revistas ...
- Pág. 6** Questões técnicas
- Pág. 7** Calendário de eventos e oportunidades
- Pág. 8** A Sociedade Portuguesa de Acústica

A Sociedade Portuguesa de Acústica constitui-se como a estrutura congregadora dos acústicos portugueses no sentido de gerar movimentos internos, no País, de formação técnico-científica

Sobre o Boletim

Este décimo sexto número dá continuação à publicação quadrimestral do Boletim Informativo da Sociedade Portuguesa de Acústica (SPA). Os boletins já publicados, bem como o presente, encontram-se disponíveis no website da SPA, na secção Publicações – [Boletim SPA](#). Este número contempla os assuntos indicados no item “Nesta Edição” (do lado esquerdo).

Os Boletins Informativos da SPA são difundidos por via eletrónica para um número significativo de pessoas, instituições e entidades, designadamente para os sócios desta Sociedade, Municípios, Universidades e Institutos Politécnicos, assim como organizações internacionais de que a SPA é membro efetivo, como a EAA e a FIA.

O Boletim é uma publicação da SPA dirigida a todos os que se interessam pelos diferentes aspetos da acústica e vibrações. Assume-se como um espaço dedicado à divulgação de informação, ideias e opiniões, bem como novidades na normalização e anúncio de eventos.

Notícias

• ENCONTRO “A NOVA NORMA NP ISO 1996” no Instituto Português da Qualidade

Decorreu no passado dia 10 de julho, no auditório do Instituto Português da Qualidade (IPQ), na Caparica, um encontro sobre “A nova norma NP ISO 1996”. O encontro foi organizado pelo IPQ e pela Comissão Técnica (CT) de Normalização CT28 – Acústica, Vibrações e Choques.



Mesa da Sessão de Abertura do Encontro “A nova norma NP ISO 1996” (da esq. para a dta.): Engº Carlos Fafaiol (Presidente da CT-28), Dra. Maria João Graça (Diretora da DNOR/IPQ) e Engº Jorge Patrício (do LNEC, Presidente da SPA).

A NP ISO 1996 estabelece procedimentos para ensaios acústicos de avaliação da exposição ao ruído ambiente e da incomodidade sonora, definições dos tipos de ruído, fatores para a seleção dos intervalos dos níveis sonoros, dos equipamentos, recomendações sobre as posições dos mesmos na medição, etc. Para auxiliar a aplicação da primeira publicação (NP ISO 1996:2011) no contexto do Regulamento Geral do Ruído (RGR), decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) publicou um [guia prático para medições de ruído ambiente](#) (João Matos et al., 2011), disponibilizado na secção "Notas Técnicas e Estudos de Referência".

O evento foi uma oportunidade de formação, informação e divulgação da nova norma Portuguesa de "Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente" – NP ISO 1996:2018 (elaborada em 2 partes, Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação; e Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente). Foi composto por dois painéis e permitiu ainda o debate sobre a sua implementação nos laboratórios e entidades interessadas.

O Painel 1 "A NOVA NORMA NP ISO 1996" foi aberto pela Dra. Maria João Graça (do Departamento de Normalização, IPQ) e moderado pela Engª Clotilde Lages (CT-28). Na primeira palestra intitulada "A Normalização em Portugal", a Dra. Maria João Graça apresentou uma panorâmica sobre a normalização em Portugal tendo abordado vários tópicos da atividade desenvolvida, tais como o Plano de Normalização e os períodos de Inquéritos Públicos.

ENCONTRO

A nova norma NP ISO 1996



Imagem com os participantes num dos painéis do Encontro sobre a NP ISO 1996.

O Painel 1 – "A NOVA NORMA NP ISO 1996" foi aberto pela Dra. Maria João Graça do Departamento de Normalização (IPQ) com uma palestra sobre "A Normalização em Portugal"...

Seguiram-se duas intervenções. Na primeira, o Engº Jorge Fradique (da CT-28 e IPQ,) apresentou as principais alterações introduzidas à parte 1 com a nova publicação, tendo mencionado alguns aspetos dos anexos F, G (ex-E) e H, referindo em especial os ajustamentos da curva aos dados no anexo H.

Na segunda palestra do painel 1, a Drª Sónia Antunes (da CT-28 e LNEC) apresentou as alterações principais na parte 2 onde mencionou a integração de medições com cálculos e o método para as incertezas, as medições de curta e as de longa duração, a necessidade de cruzar as classes meteorológicas com as classes de funcionamento/emissão da fonte. Referiu ainda a disponibilização no site ISO ([Standards Maintenance Portal da ISO](#)) de um ficheiro de MS Excel (ISO-FDIS_1996-2_Annex_G_-_Uncertainty_examples.xlsx) com exemplos de cálculo de incerteza de medição.



*Palestrantes nos painéis do Encontro
Painel 1 (em cima):*

Dra. Maria João Graça (Diretora da DNOR/IPQ), Jorge Fradique (CT-28 e IPQ), e Dr.ª Sónia Antunes (CT-28 e LNEC).

Painel 2 (em baixo):

Eng.º Mário Mateus, (CT-28 e ADAI), e Eng.º Jorge Patrício (do LNEC e Presidente da SPA)



O painel 2 intitulado "IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA - PERSPETIVA PRÁTICA" foi moderado pela Dra. Cecília Rocha (da CT-28 e DEC/FEUP), tendo sido apresentadas duas palestras.

Na primeira palestra deste painel, o Eng.º Mário Mateus (da CT-28 e ADAI), apresentou as principais implicações desta nova edição da norma para os laboratórios de ensaios. Entre vários pontos, mencionou alguns aspetos dos "Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração" (ISO/IEC 17025), a medição ponderada de longa duração e a questão dos terrenos com inclinações.

Na segunda parte do painel 2, o Eng.º Jorge Patrício (do LNEC e Presidente da SPA), apresentou uma palestra intitulada "Reflexões no contexto de aplicações legais". Foi mencionada a necessidade de cuidar a forma como se comunicam as incertezas à comunidade em geral. Debruçou-se de seguida sobre os tópicos onde se prevê maior evolução nos próximos tempos, tais como o ruído ferroviário de mercadorias, ruído de "drones" [também designados veículo aéreo não tripulado ou veículo aéreo remotamente pilotado ou em inglês "Unmanned Aerial Vehicle" (UAV)], tráfico rodoviário e etiquetagem de pneus. Referiu ainda a revisão da diretiva-quadro 2000/14/EC (emenda 2005/88/EC) que introduziu um enquadramento único para controlar o ruído emitido pelos equipamentos utilizados ao ar livre. Um outro ponto de interesse foi o cumprimento da legislação de ruído pelos países e os limites definidos pelos membros da União Europeia. A palestra foi concluída com a abordagem à questão sobre até que ponto o RGR é atual.

Após as palestras de cada um dos painéis foi realizado um debate onde os participantes puderam colocar as suas questões e comentários. Uma das questões é apresentada na rubrica "Questões técnicas de interesse geral" deste boletim.

• **Tecnologias de redução das emissões sonoras de aviões de passageiros foram testadas no A320 ATRA da DLR**

Várias tecnologias inovadoras de redução de ruído para aeronaves comerciais foram recentemente testadas (em setembro de 2018, no aeroporto de Cochstedt, Alemanha) por uma organização de pesquisa aeronáutica alemã DLR recorrendo ao seu avião de teste A320 ATRA (Advanced Technology and Research Aircraft).

Para validar as tecnologias inovadoras de redução de ruído, foram instalados no solo do aeroporto dois sistemas de medição acústica, que durante os voos de teste foram sobrevoados pelo A320 ATRA, com e sem a modificação. Foram tratadas 10 medidas de redução de ruído testadas nos motores, trem de aterragem e asas.

Um novo bocal no escape dos motores, que foi projetado para reduzir o ruído durante o arranque do motor, é um dos dispositivos mais visíveis nas imagens disponibilizadas.

Várias fotografias com os novos dispositivos (identificados pela cor laranja) podem ser visualizadas na revista Acoustic & Vibration, Flight Testing, no artigo "German researchers flight test retrofittable technologies to quieten airliners" da autoria de Ben Sampson ([Clicar para mais informação](#)).

Uma opinião de da autoria de J.L. Bento Coelho*

* J.L. Bento Coelho é o actual Presidente da Assembleia Geral da SPA, ex-Presidente do International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV), ex-coordenador da Especialização em Engenharia Acústica da Ordem dos Engenheiros, Prof. Associado Aposentado do Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade de Lisboa, coordenador do Grupo de Acústica e Controlo de Ruído do IST. Doutoramento em Acústica, 1983, ISVR, pela Universidade de Southampton. Consultor e Adm. da empresa Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda. É Membro de painéis de especialistas em Ruído Ambiente da Comissão Europeia e da Agência Europeia do Ambiente (EEA). Tem experiência em Engenharia Acústica com ênfase em Acústica do Meio Ambiente, Ruído Urbano e Acústica das Edificações.



J. L. Bento Coelho

Presidente da Assembleia Geral da
Sociedade Portuguesa de Acústica

"O PAISAGISTA SONORO NÃO PODE IGNORAR A INFORMAÇÃO TRAZIDA POR DIVERSOS SONS ANTROPOGÉNICOS"

Ninguém melhor do que um "acústico" para entender a riqueza da profusão de sons em que estamos imersos. Mas quantas vezes nos perdemos na procura de critérios e de linguagens para "chamar os bois pelos nomes". O que, para os sons, na verdade não é nada fácil. Veja-se o sempre eterno problema da (in)definição de loudness. Isto tudo a propósito de sons e ruídos e do que estes contribuem para o nosso bem e mal-estar.

Sabemos bem que a audição é um dos nossos sentidos mais complexos (pela diversidade de informação que recolhe e nos transmite), mas é seguramente dos mais subvalorizados. E a poluição sonora é talvez aquela com que somos mais condescendentes (escrevia recentemente e a propósito num jornal de referência nacional um cronista que em Lisboa há no aspecto sonoro "uma lixeira a céu aberto"), mas que também, por outro lado, nos pode levar a reacções de votar ao desprezo todos os sons menos "dignos". E isto numa época de ditadura do politicamente correcto pode ser bem perigoso. Descartam-se todos os sons que possam ferir a possível sensibilidade de alguém por menos estatisticamente representativo que possa ser. Se as recomendações recentes da Organização Mundial da Saúde neste âmbito se justificam em relação ao período nocturno, em que a necessidade de descanso é comprovadamente universal, não será correcto extrapolar para os outros períodos do dia em que activamente ouvimos e percebemos. Ora, é justamente esta percepção dos sons que também parece que por vezes ignoramos ou simplesmente passamos ao lado.

A percepção sonora é um processo mental e emocional em que a audição apenas desempenha um papel. E talvez relativamente pequeno. Aqui refira-se a propósito a não tão recente polémica, bem justificada, da utilização do tão querido (por simples) $L_{eq}(A)$ para caracterização do fenómeno sonoro. Dirão que é óbvio, que este apenas quantifica uma parte da questão - pois sim, mas é em relação às outras que a porca torce o rabo. E normalmente empenhamo-nos muito em considerar apenas a percepção negativa, que gera incómodo. E então se buscam componentes espectrais específicas, tempos de subida do sinal, valores de pico, asperezas e outras subtilidades para indiciar desagradabilidades e mal-estar. E não infreqüentemente ignoramos que os mesmos sons também podem contribuir para o nosso bem-estar, se tomados na devida conta e medida. Porque informam e contribuem para o contexto da nossa ambiência geral (tanto em espaço aberto como fechado).

" E a poluição sonora é talvez aquela com que somos mais condescendentes ... mas que também, por outro lado, nos pode levar a reacções de votar ao desprezo todos os sons menos "dignos".

(continua)

"... parece cada vez mais pertinente defender (projectar) o nosso conforto sonoro nos espaços em que nos movimentamos numa abordagem socio-hedonista."

A gestão dos sons que nos rodeiam insere-se numa apurada engenharia acústica onde interagem múltiplos conceitos e conhecimentos para nos permitir diferenciar e seleccionar os vários sons presentes, eliminar aqueles que não interessam (o "ruído") e integrar os que podem ser interessantes, de acordo com o local e a sua envolvente física (arquitectónica, geográfica), as actividades e expectativas humanas, a luz, o clima e mesmo a hora do dia. Na complexidade do meio urbano esta gestão sonora é fundamental. A distinção tipológica entre "sons" e "ruídos" esfuma-se para afinal cairmos na definição básica de ruído como som incómodo ou não interessante, seja ele qual for. Assim como o arquitecto paisagista integra nos seus jardins não apenas as plantas bonitinhas mas também as selvagens locais que de outra forma seriam ervas daninhas, compondo um todo agradável e bem integrado na zona, também o paisagista sonoro não pode ignorar a informação trazida por diversos sons antropogénicos, nomeadamente os de origem mecânica, que podem de facto se não bem geridos ser percebidos como ruído mas que contribuem para nos integrar na realidade envolvente pelo enriquecimento do seu contexto que providenciam.

Numa época de abalo do bem-estar social vindo do pós-guerra parece cada vez mais pertinente defender (projectar) o nosso conforto sonoro nos espaços em que nos movimentamos numa abordagem socio-hedonista. São desafios para a Acústica e em especial para a engenharia acústica, aqui no fundo um retorno aos princípios básicos de aplicação de conhecimento e utilização de recursos para benefício do ser humano, colocado como critério primeiro.

Números recentes de revistas divulgadas neste boletim

Foi recentemente disponibilizado o endereço eletrónico do último boletim/newsletter Nuntius European Acoustics Association (EAA) com o nº [8-9/2018](#). Mantêm-se disponíveis, e com acesso livre, os números anteriores no [link](#).

Foram recentemente disponibilizados, para consulta eletrónica livre, o índice da Revista "Acta Acustica united with Acustica", relativo ao volume 104, n.o 4 (julho/agosto 2018) ([Clicar para mais informação](#)).

Encontra-se também disponível online o [n.º 3 do volume 26](#) da revista NOISE/NEWS INTERNATIONAL, relativo ao mês de setembro de 2018 (em acesso livre).

Questões técnicas de interesse geral

Nesta rubrica apresenta-se uma resposta da Comissão Técnica da SPA a uma questão técnica considerada de interesse geral para os associados da SPA.

Questão:

No âmbito do encontro sobre "A nova norma NP ISO 1996" organizado pelo IPQ e pela Comissão Técnica de Normalização, CT28 – "Acústica, Vibrações e Choques", que ocorreu em julho de 2018, foi apresentada por um participante uma **questão sobre a utilização de medições conjuntamente com a modelação do ruído ambiente**. Tendo em conta a pertinência deste esclarecimento, vimos por este meio transcrever o que na essência foi a respetiva resposta.

Resposta:

Segundo a perspetiva desta nova versão da norma ISO 1996, a determinação do nível sonoro de longa duração, pode ser obtida por métodos de medição, por métodos de previsão (modelação ou cálculo) ou pela combinação dos valores obtidos por medição com os valores calculados pelos modelos de previsão. Alias, esta perspetiva, não é inovadora, no sentido que a versão anterior também apontava para esta possibilidade, no entanto, a presente versão da norma integra anexos que explicitam o modo de combinação, assim como a metodologia a utilizar para o cálculo da incerteza associada.

Para a caracterização do nível sonoro de longa duração, representativo de um período anual, pode ser necessária a medição ao longo de todo o ano, ou como também em alternativa a medição durante um mês em cada estação do ano. Será também necessário avaliar se as condições meteorológicas observadas durante o período de medição são representativas dos efeitos das condições meteorológicas médias anuais. Em alternativa, a obtenção de valores de longa duração, pode ser efetuada com recurso a medições de curta duração, realizadas preferencialmente em condições favoráveis de propagação sonora entre a fonte dominante e o recetor (de modo a garantir uma boa reprodutibilidade dos resultados), e acompanhadas dos dados estatísticos relativos à respetiva taxa de ocorrência. Os resultados destas medições podem ser combinados com cálculos para outras condições de propagação sonora entre a fonte dominante e o recetor em avaliação, tendo em conta estatísticas meteorológicas (quando as distâncias dos recetores à via em estudo assim obrigam a ter em conta esta influência). Outro exemplo de utilização desta combinação das duas metodologias, é a conversão dos resultados obtidos nas medições de ruído de tráfego rodoviário (ou ferroviário), em valores representativos do fluxo de tráfego anual. Anote-se nesta situação a importância do registo das características do tráfego que ocorreram durante as medições (número por categoria de veículos, e respetivas velocidades de circulação).

Outra perspetiva de utilização de medições de curta duração, é a aferição dos modelos de cálculo de ruído. Um caso típico é o da 'validação' de cartas de ruído de rodovias (ou ferrovias) já em exploração. Nesta situação, é importante efetuar a validação dos dados de entrada do modelo, o que pode ser realizado por medições de curta duração, muito próximas da fonte.

Esta perspetiva "dual" do recurso a medições de curta duração, e sua combinação com os valores provenientes de modelos de previsão, embora a princípio possa parecer confusa, deixa de o ser, desde que se tenha em conta o objetivo a atingir para a situação específica de ruído a caracterizar.



Resposta da Comissão Técnica da SPA a uma questão técnica considerada de interesse geral para os seus associados.

www.spacustica.pt

"Os resultados destas medições podem ser combinados com cálculos para outras condições de propagação sonora ..., tendo em conta estatísticas meteorológicas (quando as distâncias dos recetores à via em estudo assim obrigam a ter em conta esta influência)."

Calendário de eventos e oportunidades

OUTUBRO 2018

D	S	T	Q	Q	S	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVEMBRO 2018

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DEZEMBRO 2018

D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JANEIRO 2019

D	S	T	Q	Q	S	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

- **SOBRAC 2018** – XXVIII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Acústica, 3-5/10/2018, Porto Alegre, Brasil ([Clicar para mais informação](#)).
- **10th International Conference on Auditorium Acoustics 2018** – 10th International Conference on Auditorium Acoustics, 4-6/10/2018, Elbphilharmonie, Hamburg, Germany ([Clicar para mais informação](#)).
- **IUS 2018** – IEEE International Ultrasonics Symposium, 22-25/10/2018, Portopia Hotel, Kobe, Japan ([Clicar para mais informação](#)).
- **FIA 2018** – XI Congreso Iberoamericano de Acústica e **TECNIACÚSTICA 2018** – 49th Spanish Congress on Acoustics - X Iberian Congress on Acoustics, 24-26/10/2018, Cadiz, Spain ([Clicar para mais informação](#)).
- **176th ASA Meeting** Acoust. Soc. America, 5-9/11/2018, Victoria, Canada ([Clicar para mais informação](#)).
- **Symposium on Acoustic Metamaterials (SAM)** Acoust. Soc. America, 7-9/11/2018, Xàtiva, Espanha ([Clicar para mais informação](#)).
- **ICASV 2019** - 21st International Conference on Acoustics, Sound and Vibration, February 1-2/02/ 2019, Melbourne, Australia ([Clicar para mais informação](#)).
- **177th ASA Meeting** Acoust. Soc. America, 13-17/05/2019, Louisville, Kentucky, USA ([Clicar para mais informação](#)).
- **Wind Turbine Noise 2019** – Eighth International Conference on Wind Turbine Noise, 12-14/06/2019, Lisbon, Portugal ([Clicar para mais informação](#)).
- **ICEDyn 2019** – International Conference on Structural Engineering Dynamics, Viana do Castelo, Portugal 24-26/06/2019 ([Clicar para mais informação](#)).
- **INTER-NOISE 2019** – 48th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, 16-19/06/2019, Madrid, Spain ([Clicar para mais informação](#)).
- **ICSV26** – 26th International Congress on Sound and Vibration, 7-11/07/2019, Montreal, Canada. ([Clicar para mais informação](#)).
- **ICA 2019** – 23rd International Congress on Acoustics e 4th EAA **EUROREGIO** 2019, 09-13/09/2019, Aachen, Germany ([Clicar para mais informação](#)).
- **ISMA 2019** – International Symposium on Musical Acoustics, 13-17/09/2019, Hochschule für Musik, Detmold, Germany. ([Clicar para mais informação](#)).
- **ISRA 2019** – International Symposium on Room Acoustics, 15-17/09/2019, Aachen, Germany ([Clicar para mais informação](#)).
- **IWRN13** – 13th International Workshop on Railway Noise, 16-20/09/2019, Ghent, Belgium ([Clicar para mais informação](#)).
- **178th ASA Meeting** Acoust. Soc. America, 30/11-06/12/2019, San Diego, California, USA ([Clicar para mais informação](#)).

A Sociedade Portuguesa de Acústica (SPA)

A SPA é uma associação não lucrativa que tem por objetivo "difundir, promover e incentivar, por todos os meios ao seu alcance, o conhecimento, investigação e aplicações da Acústica".

Esta Sociedade integra [sócios singulares](#) e [coletivos/empresas](#), conduzindo estes links às suas listagens, constantes na página web desta Sociedade. Em apreço pelo contributo acrescido que os sócios coletivos/empresas prestam à nossa Sociedade, de seguida indicam-se os sócios coletivos que autorizaram explicitamente a sua referência, através de link dirigido.



Sociedade Portuguesa de acústica
www.spacustica.pt



www.civilcheck.pt



www.silentsystems.pt



www.stier-acustica.com



<http://www.specman.pt>



www.acustica21.com



Making your world a quieter place

www.cdmportugal.pt

KISTLER

measure. analyze. innovate.

<https://www.kistler.com/pt/en/>

Para se registar como associado da SPA e poder usufruir de inscrições mais favoráveis em Congressos nacionais e internacionais, assim como em eventos técnico-científicos de várias ordens, organizados ou coorganizados pela SPA, pode efetuar-lo através de um dos seguintes links: para [sócio singular](#) e para [sócio coletivo](#).

Para além do exposto, poderá receber toda a informação pertinente e atualizada sobre a área da Acústica e das Vibrações, e ter a possibilidade de aceder às revistas editadas pelo International Institute of Noise Control Engineering, à base de dados de cerca de 20.000 "papers" da série INTER-NOISE, à revista Acta Acustica United with Acustica, editada pela European Acoustics Association, e à revista editada pela Sociedade Espanhola de Acústica.

Comentários e contribuições podem ser enviados à Coordenação do Boletim:

Miguel de Matos Neves (IST, UL) e Paulo Amado Mendes (UC).

E-mails: miguel.matos.neves@tecnico.ulisboa.pt e pamendes@dec.uc.pt

Contactos:

Sociedade Portuguesa de Acústica

Av. do Brasil, 101

1700-066 Lisboa

e-mail: spacustica@lnec.pt

facebook:

www.facebook.com/SPA-Sociedade-Portuguesa-de-Acústica-253459945081910/