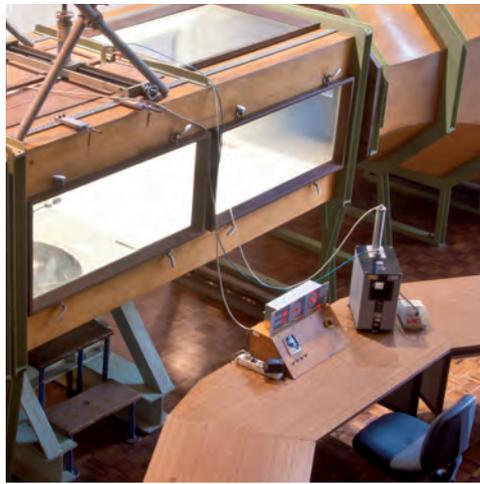




LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

ENSAIOS
e METROLOGIA



- 18th International Flow Measurement Conference
- Acreditação do LNEC para a calibração de anemómetros
- LIS-Water – o novo centro de excelência internacional de água em Portugal
- A Unidade de Hidráulica Metrológica promove a importância da rastreabilidade
- A revisão da norma ISO/IEC 17025 e o impacto no LNEC-EM
- Provas de Doutoramento
- UDinE – Unidade de Dinâmica de Estruturas

número 8

julho 2018



<http://flomeko2019.lnec.pt>

FLOMEKO2019

18th International Flow Measurement Conference

Portugal | Lisbon | LNEC | 26-28 June 2019

Realiza-se pela primeira vez em Portugal, na Cidade de Lisboa, na semana de 24 a 28 de junho de 2019, a 18^a Conferência Mundial (FLOMEKO 2019)

Este evento, o mais importante evento científico internacional associado à qualidade da medição de caudal com importância crescente para o Setor da Água, irá reunir a elite de peritos nesta matéria desde a Austrália aos Estados Unidos, sendo uma oportunidade única para a difusão de conhecimento e para o desenvolvimento

de atividades de networking em Portugal, essencial para o futuro da tomada de decisões ao nível da governação e da gestão de infraestruturas associadas aos recursos hídricos. A escolha da Cidade de Lisboa para este evento resulta da promoção e do interesse turístico que a cidade tem atualmente, sendo um aspeto relevante para a presença esperada de mais de duas centenas de pessoas de dezenas de países de todo o mundo, razão pela qual a ligação do mesmo à Câmara Municipal de Lisboa seria

honrosa para esta organização.

Refira-se, ainda, que este evento é organizado por quatro entidades nacionais de referência (Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Instituto Português da Qualidade, RELACRE – Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal e SPMet – Sociedade Portuguesa de Metrologia), sob o patrocínio da IMEKO (Federação não governamental de organismos científicos de 42 Países, com o objetivo de promover o conhecimento, a inovação e o desenvolvimento tecnológico).

newsletter



Accreditação do LNEC para a calibração de anemómetros

O LNEC desenvolveu em 2013 um novo modelo de organização interna designado LNEC – EM (Ensaios e Metrologia) criando uma rede com mais de 30 unidades laboratoriais. Este projeto tem diversos objetivos, um dos quais, o de promover projetos colaborativos entre as suas unidades laboratoriais. Um dos projetos percussores desta nova abordagem foi o de promover a acreditação de uma atividade desenvolvida há décadas no LNEC, a calibração de anemómetros.

Este projeto colaborativo interno juntou o conhecimento de duas Unidades do LNEC-EM, a UADinE (Unidade de Aerodinâmica de Estruturas) e a UMA (Unidade de Metrologia Aplicada).

No passado mês de março, o LNEC concretizou o processo de acreditação deste ensaio, inserido no âmbito de acreditação da Unidade de Metrologia Aplicada (UMA) do LNEC-EM, permitindo a expansão da sua atividade acreditada para o domínio da Velocidade e Aceleração.

O LNEC é, agora, uma entidade nacional com reconhecimento IPAC da sua competência técnica para a calibração de anemómetros, podendo realizar calibrações num intervalo de medição compreendido entre 3 m/s e 20 m/s, e com uma melhor incerteza inferior a 1 m/s.

LIS-Water – o novo centro de excelência internacional de água em Portugal

O LIS-Water – Lisbon International Centre for Water é um Centro de Excelência (em construção) em políticas públicas, regulação e gestão de serviços de águas e recursos hídricos associados, dedicado à investigação e inovação, reflexão e aconselhamento estratégico, educação, formação e capacitação, apoio à indústria e participação social.

A iniciativa pretende contribuir para melhores serviços de águas e para uma sociedade melhor. Visa ainda responder aos desafios decorrentes do facto da água ser uma das principais prioridades mundiais, reconhecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

O LIS-Water é uma iniciativa promovida pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) em parceria com o Cranfield Water Science Institute (Cranfield University) e a Sorbonne Graduate Business School (Université Paris1 Pantheon-Sorbonne), tendo ainda o apoio de cerca de meia centena de organizações portuguesas, estrangeiras e internacionais. A iniciativa LIS-Water foi aprovada pela Comissão Europeia em março de 2017 para financiamento através do Programa H2020

A concretização deste projeto só foi possível neste contexto colaborativo, entre estas duas unidades (UMA e UADinE), envolvendo a partilha de conhecimento e a partilha de recursos humanos e infraestruturas, abrindo caminho a outros projetos colaborativos internos em curso.

Refira-se que esta atividade de calibração de anemómetros satisfaz, não só as necessidades internas de algumas unidades laboratoriais e núcleos de investigação do LNEC, mas igualmente um diversificado conjunto de

entidades externas que utilizam este tipo de instrumento de medição, nomeadamente, nos setores da construção e da navegação marítima e aérea.

Este projeto desenvolvido por estas unidades laboratoriais será, agora, alargado a outras áreas da metrologia onde o LNEC dispõe de conhecimento e meios para desenvolver a rastreabilidade de instrumentação que atualmente não se encontra disponível, prestando um serviço às empresas nacionais essencial para melhorar a sua competitividade.



Teaming. Esta fase da iniciativa centra-se na elaboração do plano de negócios do futuro centro.

O LIS-Water localiza-se no campus do LNEC e terá acesso a várias instalações disponíveis, incluindo as instalações de pesquisa e

experimentais. O LIS-Water irá criar um “campus de água” inclusivo, dinâmico e inovador, constituindo uma excelente oportunidade para valorizar e potenciar o vasto e rico património infraestrutural, laboratorial e humano existente.



A Unidade de Hidráulica Metrológica promove a importância da rastreabilidade

A Unidade de Hidráulica Metrológica (UHM) do LNEC-EM, inserida no Departamento de Hidráulica e Ambiente, iniciou um projeto de divulgação dos conceitos e do suporte de rastreabilidade que decorre da utilização da sua infraestrutura de ensaios e calibração de caudal e volume, cuja atividade é cada vez mais relevante para o Setor da água.

Este projeto consiste na elaboração de uma nota explicativa que apresenta os conceitos fundamentais para a compreensão da rastreabilidade, como esta é definida pelo processo de calibração e a sua importância para se promover a qualidade da medição, objetivo fundamental para se estabelecer a confiança em produtos e serviços disponíveis aos consumidores e à Sociedade.

O conceito de **rastreabilidade** define-se, de acordo com o vocabulário internacional de Metrologia (VIM), como: "Propriedade dum **resultado de medição** pela qual tal dum cadeia ininterrupta e documentada de **calibrações**, cada uma contribuindo para a **incerteza de medição**."

A **Unidade de Hidráulica Metrológica (UHM)** do LNEC-EM é uma infraestrutura inserida no Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC, com capacidade e competências para realizar a calibração de um conjunto diversificado de equipamentos de medição de caudal, volume e de grandezas relacionadas ou de influência (nível, área e grandezas geométricas, massa volumica, temperatura, pressão, entre outras), bem como, realizar estudos de investigação e de caracterização metrológica (desempenho) de padrões, equipamentos e sistemas de medição. Esta infraestrutura aplica o enquadramento do Sistema de Gestão do Sistema de Gestão do LNEC-EM (ISO/IEC 17025) e pela sua qualidade de medição, tem em curso a candidatura no Instituto Português da Qualidade para ser Instituto Designado nacional para a grandeza caudal de líquidos.

A **calibração** define-se, de acordo com o VIM, como: "Operação que estabelece, sob condições especificadas, num primeiro passo, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; num segundo passo, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando a obtenção dum resultado de medição a partir duma indicação." A rastreabilidade no LNEC, para a medição de caudal de líquidos, resulta dos seguintes elementos:

- Método gravimétrico**
Método primário de medição de caudal mássico (medição do peso de líquido recolhido num recipiente por unidade de tempo).
- Melhores Capacidades de Medição (CMC)**
A UHM tem como melhor capacidade de medição de caudal mássico e de caudal volumétrico 0,3%.
- Equipamentos de referência**
Plataformas de pesagem e contadores universais de tempo rastreados a padrões primários nacionais.
- Equipamentos de transferência**
Caudalímetros eletromagnéticos em 4 linhas de ensaio (DN 80 a DN 400).

A qualidade da medição e o seu valor acrescentado
A qualidade da medição corresponde a uma relação entre as expectativas existentes para esse ato (exatidão, incerteza ou outras) e a capacidade da medição permitir atingir os requisitos desse objetivo. Essa relação, que evidencia a sua competência, estabelece-se frequentemente através de regras de decisão que comparam valores de tolerâncias e limites (regulamentares ou de clientes) com o nível de exatidão associado ao processo de medição, onde se inclui a estimativa da grandeza a medir, os erros sistemáticos que afetam essa medida (obtidos pela calibração) e a incerteza de medição.

A revisão da norma ISO/IEC 17025 e o impacto no LNEC-EM

O LNEC – EM (Ensaios e Metrologia) é, desde 2013, uma rede de laboratórios internos com mais de 30 unidades laboratoriais, dispondo de 11 anexos técnicos de acreditação para ensaios e 1 para metrologia. Desde então, foi efetuada uma revisão do Sistema de Gestão digital que serve todas as atuais 32 unidades que compõem esta rede, e que serve de suporte ao cumprimento dos requisitos de gestão estabelecidos pela ISO/IEC 17025:2005.

Com a publicação da revisão da norma ISO/IEC 17025:2017, no passado mês de novembro de 2017, face ao período de transição admitido de 3 anos, i.e., até novembro de 2020, as entidades acreditadas têm que proceder à revisão do seu Sistema de Gestão para cumprir a nova versão da norma.

Nesse sentido, o LNEC-EM desenvolve um projeto colaborativo interno que visa concretizar esta mudança incorporando as partes interessadas (unidades laboratoriais) no processo. Este projeto, designado por Lab@LNEC, está a desenvolver a análise do enquadramento e das oportunidades de mudança, o planeamento de ações e a avaliação do impacto, e a formação e qualificação dos colaboradores e da sua bolsa interna de avaliadores, e a promover

ações de avaliação do contexto das diferentes atividades de modo a utilizar esta singularidade do processo de acreditação para promover o desenvolvimento organizacional e tecnológico que este momento permite.

O impacto associado a este processo de transição revela-se nalguns aspetos associados aos requisitos na nova versão, onde se destacam, a abordagem por processos, a relação com a norma ISO 9001, a

amostragem, o pensamento baseado no risco, as regras de decisão, entre outros.

O LNEC-EM tem participado ativamente em ações de cooperação com outras entidades que têm processos análogos e participado em iniciativas de divulgação para a preparação da transição nos laboratórios, designadamente, com a RELACRE, considerando que essa partilha de conhecimento se enquadra na missão do LNEC.



Provas de Doutoramento

Damos os parabéns ao Doutor João dos Reis pelo excelente desempenho nas suas provas de Doutoramento no IST, tendo sido aprovado com distinção, por unanimidade.

O tema da sua Tese sob orientação do Professor José Sá da Costa e do Engenheiro Carlos Oliveira Costa foi "Contributo para a Autoavaliação de Sensores Resistivos em Obras de Arte de Engenharia Civil", tendo a atividade experimental sido desenvolvida no Centro de Instrumentação Científica do LNEC, com o apoio da Unidade de Metrologia Aplicada do LNEC-EM.



UDinE Unidade de Dinâmica de Estruturas

Enquadramento

A Unidade de Dinâmica de Estruturas (UDinE) está enquadrada no Departamento de Estruturas do LNEC, no Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas, e dispõe de várias infraestruturas experimentais para o desenvolvimento das atividades de I&D&I.



Área de atividade

A UDinE dedica-se à caracterização do comportamento e da vulnerabilidade sísmica de estruturas de grande porte sujeitas à ação de sismos de diferentes intensidades até situações de colapso global iminente de estruturas ou de subestruturas.

Ensaaios

Plataforma de ensaios sísmicos LNEC-3D

A plataforma sísmica triaxial LNEC-3D, onde são colocados e fixados os modelos a ensaiar, tem a forma aproximada de um prisma triangular com as seguintes características: dimensões úteis $4,6 \times 5,6$ m²; capacidade máxima de 40 ton; 3 eixos ortogonais independentes; deslocamentos controlados ativamente, rotações restringidas passivamente (barras de torção); gama de frequências de 0 a 40 Hz.



Estudos experimentais de I&D&I

Ensaaios sísmicos no âmbito do desenvolvimento assistido de técnicas de reforço e reabilitação sísmica de estruturas completas a escalas próximas da real (1:1,5 até 1:2) ou de subestruturas à escala real.

Ensaaios sísmicos de avaliação experimental e desenvolvimento assistido de sistemas passivos e semi-ativos de mitigação das solicitações sísmicas nas estruturas.

Estudos de qualificação sísmica

Ensaaios dinâmicos de qualificação sísmica de equipamentos e componentes para a indústria produtora e distribuidora de energia elétrica.



Outros serviços

A UDinE realiza estudos de avaliação da vulnerabilidade sísmica de sistemas estruturais importantes (e.g., edifícios e pontes) utilizando metodologias fundamentadas em objetivos e níveis de desempenho previamente definidos. Estes estudos baseiam-se na determinação experimental in situ do comportamento dinâmico das estruturas, sendo essenciais na implementação de soluções de reforço para a mitigação da vulnerabilidade sísmica para um ou mais objetivos de desempenho estabelecidos.