



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

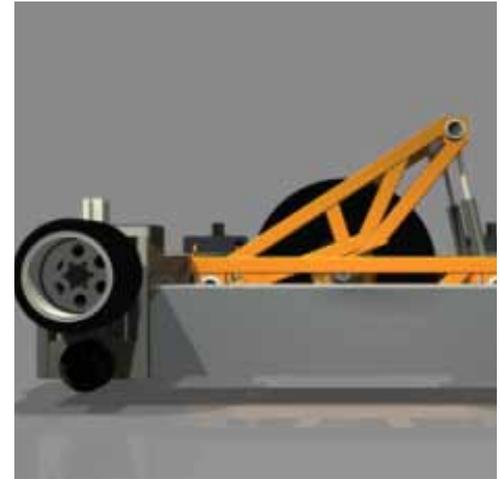
ENSAIOS  
e METROLOGIA



- TEST&E 2016
- iAFLUI
- iPerdas
- Projeto de I&D Tropical-PAV
- Dia Mundial da Metrologia 2016
- Homenagem a António Baptista
- UAVE - Unidade de Acústica e Vibrações em Edifícios

número 3

maio 2016



## TEST&E 2016

1º Congresso de Ensaios e Experimentação em Engenharia Civil

4-6 Julho 2016 | Instituto Superior Técnico | Lisboa | Portugal

Convida-se toda a comunidade técnica e científica a participar ativamente neste congresso que será estruturado segundo os seguintes temas principais:

1. Avaliação de estruturas e do seu desempenho
2. Identificação e caracterização dos materiais
3. Avaliação ambiental e dos recursos naturais
4. Gestão do risco e segurança
5. Desenvolvimento e utilização de técnicas não destrutivas
6. Atividade de normalização, regulamentação, acreditação, investigação e ensino
7. Metrologia, instrumentação e controlo
8. Outros temas

### CURSOS TEMÁTICOS

Curso A  
Planeamento e gestão da medição e controlo  
Módulo A.1 - Importância da medição para a qualidade e segurança das obras  
Módulo A.2 - Gestão e controlo dos equipamentos de medição e ensaio em laboratório

Curso B  
Inspeção e ensaios na reabilitação de estruturas  
Módulo B.1 - Inspeção e ensaios na reabilitação de edifícios  
Módulo B.2 - Inspeção e ensaios na reabilitação de pavimentos de estradas e aeródromos

NOTA: o custo de inscrição já inclui a possibilidade de participação nos cursos temáticos, mediante confirmação e disponibilidade de vagas a ser anunciada durante a realização do congresso.

### CONCURSO

#### Jovens Mestres em Experimentação

Com o objetivo de promover o ensino e a investigação com componente experimental, será realizado um concurso designado por "Jovens Mestres em Experimentação" destinado a jovens de idade inferior a 35 anos que até ao ano letivo de 2014/2015 tenham finalizado uma dissertação de mestrado em Engenharia Civil, ou áreas afins, com componente relevante de ensaios e experimentação.

Serão candidatas todas as dissertações, em português ou em inglês, desenvolvidas em instituições nacionais de ensino superior.

# newsletter

## iAFLUI

Esta Iniciativa Nacional para o Controlo de Afluências Indevidas, promovida pelo Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC, pretende contribuir para a implementação do PENSAAR2020, através da disseminação de uma metodologia para o controlo de afluências indevidas e a correspondente capacitação das entidades gestoras nacionais.

No âmbito do Projeto, decorreu nos passados dias 10 e 11 de maio, no LNEC, a reunião de Fase 1 da iAFLUI. Nesta reunião fez-se um balanço da atividade concretizada na Fase 0 e a formulação do apoio para se atingirem os objetivos previstos para a Fase 1, na qual as Unidades de Metrologia do LNEC terão uma participação nas seguintes vertentes:



Aumento de competências associadas ao:

- desenvolvimento tecnológico;
- conhecimento dos sistemas de medição;
- consolidação de processos para promover o rigor da medição;
- introdução do método ISO-GUM de avaliação de incertezas de medição.

Desenvolvimento dos Sistemas de Gestão (da Qualidade):

- enquadramento normativo (ISO 9001, ISO/IEC 17025);
- desenvolvimento de requisitos e critérios de qualidade baseados em características da qualidade metrológica;
- consciencialização do conteúdo dos resultados das medições.

A integração de unidades laboratoriais do LNEC em Projetos de espectro alargado visando desenvolver competências num Setor de actividade como o das Entidades Gestoras dos serviços urbanos de água, traduz-se num valor acrescentado para o desempenho da sua ação e para a melhoria do conhecimento associada à medição reconhecido como um elemento necessário para a confiança dos utilizadores e consumidores.



## iPerdas

Iniciativa Nacional para a Gestão Eficiente de Perdas

Este Projeto, desenvolvido pelo Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC, tem como objetivo principal capacitar as entidades gestoras no desenvolvimento de um plano para a gestão de perdas de água e de energia. Neste, pretende-se articular os objetivos da organização com o apoio ao processo de decisão acerca de investimentos futuros no domínio das perdas de água e de energia, com evidente benefício para todas as partes interessadas.

No contexto do Projeto iPerdas 2016 organizou-se no LNEC uma atividade designada por "Feira tecnológica", a qual decorreu no dia 4 de maio, que contou com a participação de oito entidades na exposição para as parcerias, de forma a desenvolver com as entidades gestoras do Projeto os diferentes temas propostos no enquadramento das Parcerias Tecnológicas onde a Unidade de Metrologia Hidráulica (UHM) do LNEC se insere.

A participação da UHM neste evento e no Projeto permitiu mostrar as suas competências para a rastreabilidade e calibração de instrumentação para medição



de caudal, bem como, no apoio e consultoria visando a gestão de equipamento e a sua manutenção metrológica, sendo esta vertente de particular interesse para colmatar a lacuna de soluções, nomeadamente, associadas à medição desta grandeza em campo.

Durante a realização da Feira Tecnológica os parceiros tiveram a oportunidade de realizar uma visita às instalações da UHM, permitindo o esclarecimento de questões in loco, bem como, conhecerem as capacidades técnicas e científicas do LNEC neste domínio.

# Projeto de I&D Tropical-PAV

## Soluções de Pavimentação Rodoviária para Climas Tropicais

O Projeto Tropical-PAV é um projeto de cooperação entre empresas do setor da construção e entidades do sistema C&T Português que visa a criação de valor, apostando na aplicação do conhecimento à inovação, com a consequente diferenciação técnica sustentável das soluções apresentadas pelas empresas, preconizando a criação de novas soluções construtivas com mais-valias técnicas, económicas e ambientais.

Os objetivos do projeto compreenderam o desenvolvimento de estruturas de pavimento inovadoras para países em desenvolvimento com climas tropicais:

- Ao nível das camadas inferiores, pela utilização de materiais locais otimizando a formulação e a tecnologia de aplicação de tratamento de solos, nomeadamente, com incorporação de cimento;
- Ao nível das camadas betuminosas, através do desenvolvimento de uma mistura betuminosa inovadora, na sua constituição, e de elevado desempenho.

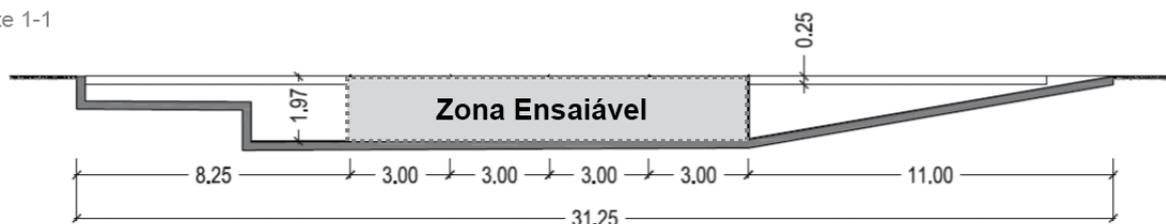
### Estruturas de pavimento estudadas

Procedeu-se a uma avaliação comparativa do desempenho do pavimento construído na Pista de Ensaio à Escala Real a partir da estabilização in situ de solos locais com ligantes hidráulicos tendo sido aplicadas duas soluções construtivas:

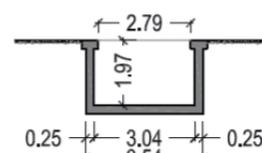
- Duas camadas com espessura de 15 cm, com base na normalização da África do Sul (SANS e SATCC);
- Uma camada com 30 cm, com base na normalização e experiência europeia;

Foi avaliada uma solução de aplicação de um Revestimento Superficial Duplo como membrana anti propagação de fendas.

Corte 1-1



Corte 2-2



Quadro - Características técnicas do SEAPR

Pista de ensaios		Velocidade máxima [km/h]	Carga vertical [kN]	Movimento da roda		Velocidade movimento lateral [mm/s]	Pneus tipo	
Comprimento [m]	Largura [m]			Vertical [mm]	Lateral [mm]		Simplex	Duplo
12	3	20	0 a 95	≥ 80	±250	≤ 20	385R22,5	245R17,5

### Infraestrutura da Pista de Ensaio à Escala Real

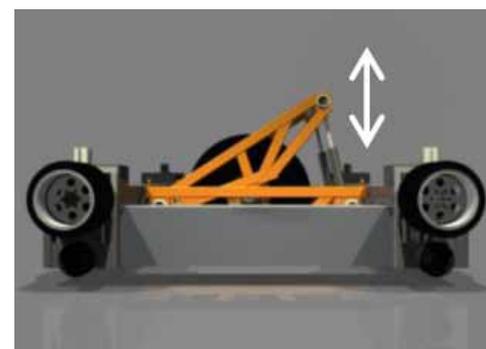
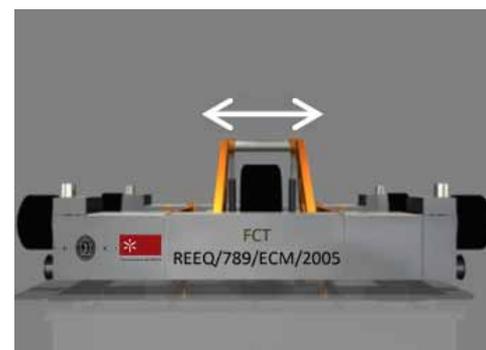
A infraestrutura da Pista de Ensaio onde foi construído o pavimento estudado e onde se apoia o Simulador de Ensaio Acelerados sobre Pavimentos Rodoviários (SEAPR) é constituída por uma estrutura de betão, em forma de "U" (fosso), com as dimensões apresentadas no quadro. O comprimento da zona ensaiável é de 12 m, permitindo ensaiar até 4 trechos de pavimento diferentes.

Foram instalados hidratantes de forma a condicionar o teor em água das camadas inferiores. Sobre esta infraestrutura foi colocada uma cobertura, para permitir o condicionamento climático, composta por material isolante. Está prevista a instalação de uma Unidade de Expansão Direta de modo a garantir uma temperatura e humidade controladas, de cerca de 30°C e 60% de humidade.

### Simulador de Ensaio Acelerados sobre Pavimentos Rodoviários

O SEAPR é o elemento responsável pela simulação do tráfego real, permitindo avaliar o comportamento do pavimento num tempo mais reduzido.

Com a realização dos Ensaio Acelerados é possível melhorar e validar métodos e técnicas de construção e reabilitação de pavimentos e efetuar a avaliação de novos materiais e métodos de pavimentação de uma forma rápida e sob condições controladas.



# Metrologia

## Medições num mundo dinâmico

Dia Mundial da Metrologia 2016

20 maio

Em Metrologia, são múltiplos os domínios onde podemos encontrar a necessidade de caracterizar uma mensuranda que é variável no momento da medição

Existem muitas solicitações da sociedade para este tipo de medições, como forma de melhorar a eficácia, o desempenho, a segurança, a confiança nos sistemas e encorajar a inovação, sem esquecer também as exigências que se começam a manifestar no campo da regulamentação. A calibração dinâmica está a tornar-se assim uma necessidade como forma de garantir a validação e a rastreabilidade destas medições.

O IPQ, representante do BIPM e da OIML em Portugal, associou-se às comemorações do Dia Mundial da Metrologia 2016, dia 20 de maio, através de um Dia Aberto, com palestras e visitas aos Laboratórios e ao Museu da Metrologia.



## Homenagem a António Baptista

No âmbito das comemorações do 25º aniversário da RELACRE, Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal, foram entregues reconhecimentos a diversos Profissionais ligados à atividade laboratorial que, ao longo dos anos, têm tido uma colaboração significativa no desenvolvimento da componente associativa desta entidade.

Um dos dez Profissionais homenageados, a quem foi entregue um merecido reconhecimento de mérito, foi o nosso Colega António Baptista do Departamento de Estruturas do LNEC que, durante vários anos liderou a Comissão Técnica (CT) da RELACRE para a Metrologia de Forças, dispondo os seus elevados conhecimentos nesta área para apoiar o desenvolvimento da atividade dos Laboratórios Portugueses, tendo a referida CT publicado um número considerável de guias técnicos que são, ainda hoje, utilizados como documentos de referência pela Comunidade de Laboratórios em Portugal.



## UAVE

### Unidade de Acústica e Vibrações em Edifícios

#### Enquadramento

A Unidade de Acústica e Vibrações em Edifícios (UAVE) está enquadrada no Departamento de Edifícios do LNEC, no Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações.

Esta Unidade teve a sua génese na necessidade de apoiar os estudos de caracterização do comportamento acústico de soluções e sistemas usados na construção de edifícios, tendo sido criada em 2005.

#### Área de atividade

A UAVE desenvolve atividade na caracterização do comportamento acústico (absorção e isolamento sonoro) de soluções e sistemas usados na construção de edifícios, designadamente:

- Paredes divisórias, elementos de fachada, envidraçados, portas, pequenos elementos técnicos, revestimentos de paredes, estores, revestimentos de piso, pavimentos;
- Barreiras acústicas;
- Materiais de construção e sistemas absorventes sonoros.

#### Ensaios

A UAVE realiza os seguintes ensaios em laboratório, para a caracterização das

propriedades acústicas de elementos e/ou sistemas construtivos:

- Isolamento sonoro a sons aéreos;
- Isolamento sonoro a sons de percussão;
- Absorção sonora de materiais e sistemas, em campo difuso;
- Absorção sonora de materiais sob incidência normal de ondas sonoras planas (tubo de impedância);
- Determinação da potência sonora de fontes de ruído a partir da medição da pressão sonora.



#### Outros serviços

Para além dos estudos de caracterização referidos, em geral associados a serviços de investigação por contrato, a UAVE desenvolve atividade em áreas distintas, tais como:

- Estudos de investigação programada, no âmbito da acústica e da avaliação de vibrações em edifícios, acústica ambiental, e percepção humana ao ruído e vibração em edifícios;
- Atividades de consultoria e de apoio ao projeto acústico para construção nova ou para conservação e reabilitação;
- Atividades de apoio ao desenvolvimento e à caracterização acústica de novos materiais e sistemas;
- Atividades de consultoria e de apoio a estudos de impacto ambiental, no âmbito da componente acústica do ambiente e vibrações ambientais.



#### FICHA TÉCNICA

Newsletter – EM (Ensaios e Metrologia) • Direção e Redação: Direção da Qualidade do LNEC-EM • Editor: LNEC • Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I.P. AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA • Tel.: (+351) 21 844 30 00 • Fax: (+351) 21 844 30 25 • e-e: Inec@Inec.pt • www.lnec.pt • Edição: Formato digital • ISSN 2183-7376