



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

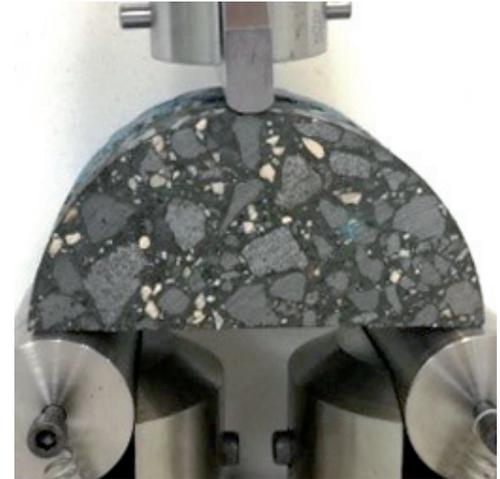
ENSAIOS  
e METROLOGIA



- Experiência da transição da ISO 17025
- Visita da Universidade de Coimbra
- Avaliação do comportamento de provetes betuminosos
- Entidade de referência na medição de caudal
- UEC – Unidade de Eletroquímica, Corrosão e Proteção de Materiais

número 9

junho 2020



## Experiência da transição da ISO 17025

A versão de 2017 da norma ISO/IEC 17025, introduziu na prática novos desafios na atividade dos laboratórios com ensaios acreditados que se traduzem no cumprimento de requisitos associados a uma abordagem harmonizada, e que conduziu ao desenvolvimento de um novo modelo de sistema de gestão que suporta a gestão integrada das 32 unidades operativas do LNEC – Ensaios e Metrologia.

Nesta nova abordagem reorganizou-se e simplificou-se a informação numa estrutura visual, menos descritiva e mais flexível. A revisão global do sistema de gestão teve como linhas orientadoras os

principais elementos que caracterizam a nova versão da norma, designadamente, a transição digital nas organizações, a introdução do pensamento baseado no risco, a orientação para o cliente, a gestão por processos, o conceito de amostragem como atividade dos laboratórios, e a obrigatoriedade de declaração da incerteza da medição associada à amostragem e aos ensaios, a aplicação das regras de decisão na avaliação da conformidade, a interface com outros sistemas de gestão (ISO 9001).

Nesta transição teve particular importância o caminho iniciado



# newsletter



em 2013 que consistiu na integração das unidades operativas numa entidade horizontal criada no LNEC e designada por LNEC-EM (Ensaios e Metrologia), sendo o sistema de gestão suportado por uma aplicação informática de gestão documental desenvolvida para esse efeito. Essa iniciativa teve impacto imediato na reorganização

documental e na gestão da atividade das unidades operativas, e no processo de melhoria contínua, permitindo que se desenvolvam hoje diversos projetos internos colaborativos em matérias como a gestão metrológica de instrumentação, a partilha de recursos e de serviços externos, de formação e qualificação técnica, entre outras sinergias que valorizam significativamente a

capacidade do LNEC.

Embora ainda existam aspetos a melhorar neste processo de transição [para a nova versão da norma], as opções tomadas foram validadas pela Avaliação Externa de 2019, o que permite concluir que a revisão global traduziu-se na melhoria do sistema de gestão e da sua adequação ao contexto (interno e externo) atual.

## Visita da Universidade de Coimbra

O LNEC recebeu, a visita de Colegas do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra a algumas das Unidades do LNEC-EM, designadamente, integradas nos Departamentos de Estruturas, de Edifícios e de Hidráulica e Ambiente e no Centro de Instrumentação Científica do LNEC. Esta visita insere-se no desenvolvimento de atividades de colaboração relacionadas com o desenvolvimento de sistemas de gestão da qualidade, com atividades metrológicas em diversos domínios de interesse mútuo e com a acreditação de ensaios no contexto da Engenharia Civil.



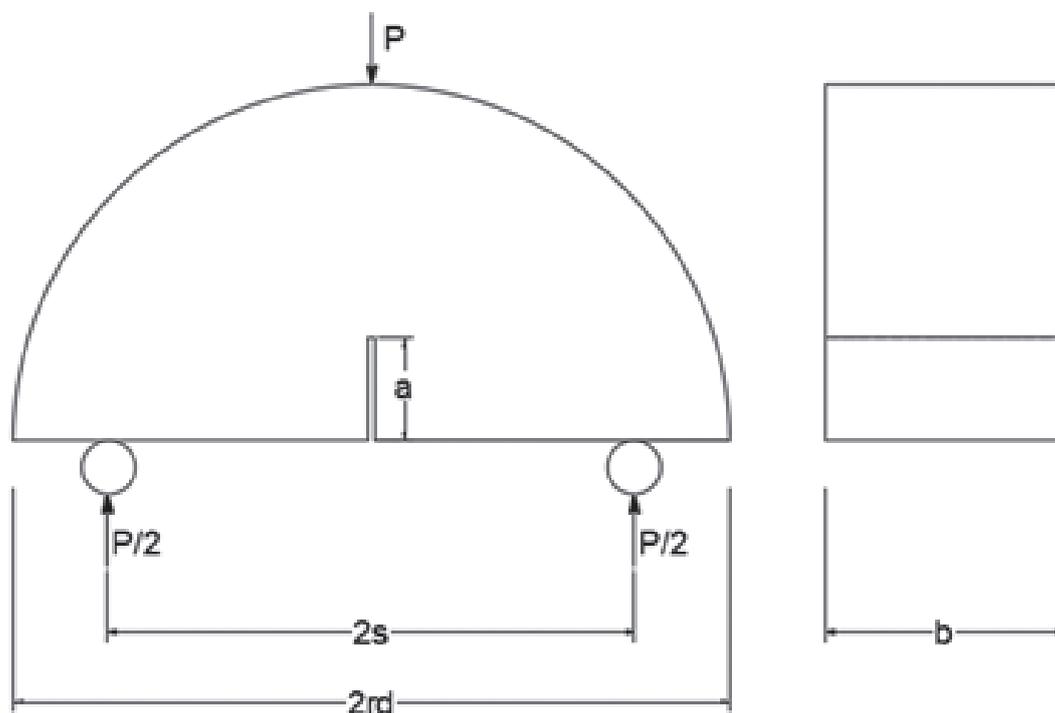
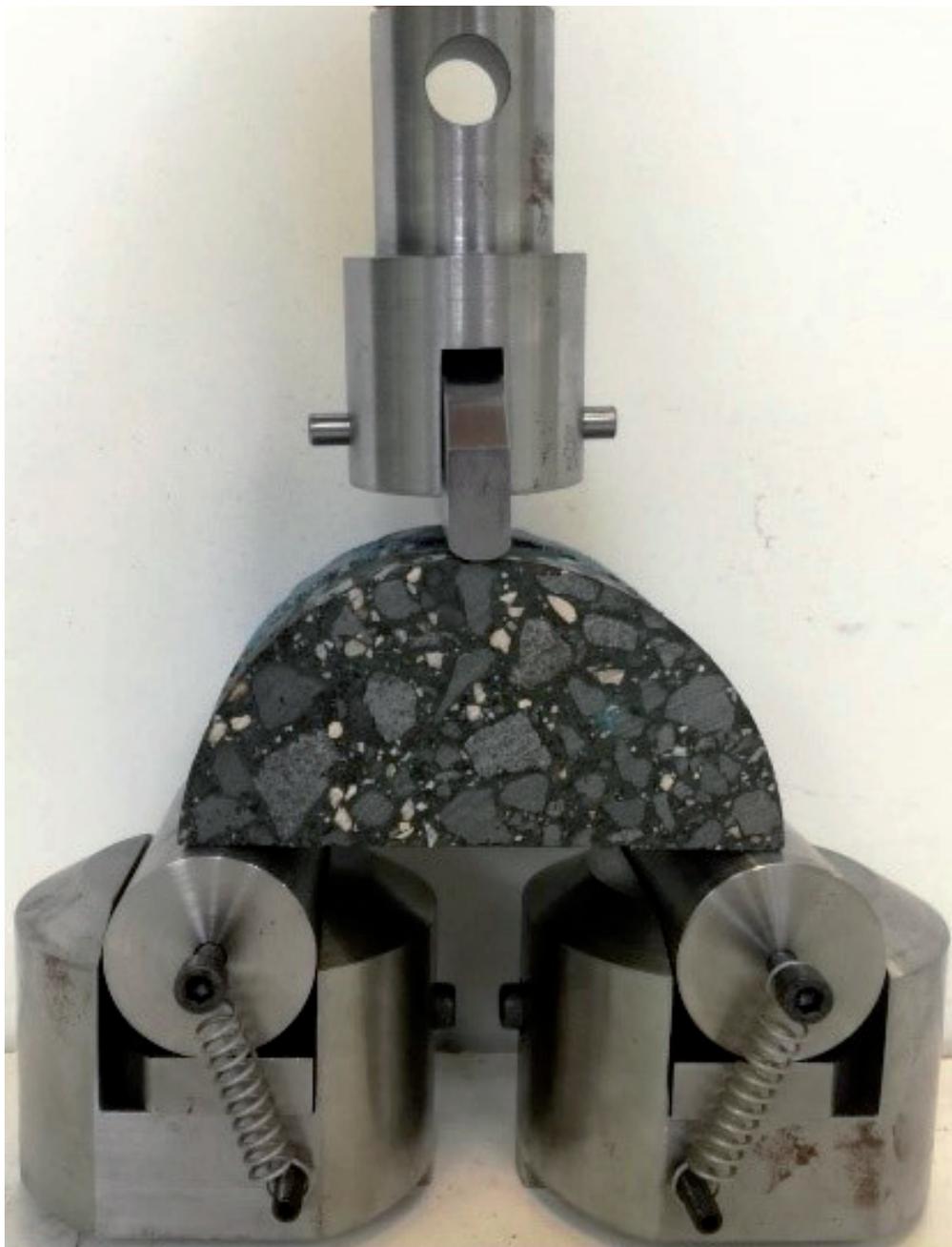
## Avaliação do comportamento de provetes betuminosos

A UPAVMAT/LNEC-EM (Unidade de Pavimentos e Materiais para Infraestruturas de Transportes – [www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)), com o apoio do Centro de Instrumentação Científica (CIC) do LNEC, implementou o ensaio laboratorial para avaliação do comportamento de provetes betuminosos à propagação de fendas pelo método semicircular, de acordo com a norma NP EN 12697-44-en:2019 – Bituminous mixtures; Test methods; Part 44: Crack propagation by semi-circular bending test;

O ensaio é realizado sobre quatro provetes semicirculares, obtidos a partir de: provetes cilíndricos compactados conforme a NP EN 12697-31:2019-en:2019 – Bituminous mixtures; Test methods; Part 31: Specimen preparation by gyratory compactor; carotes retiradas de lajes de mistura betuminosa produzidas em laboratório, segundo a norma NP EN 12697-33:2019-en – Bituminous mixtures; Test methods; Part 31: Specimen preparation by roller compactor; carotes retiradas de uma camada compactada in-situ de acordo com a norma NP EN 12697-27:2017-en – Bituminous mixtures; Test methods Part 27: Sampling.

Com este ensaio pretende-se caracterizar laboratorialmente o comportamento mecânico de misturas betuminosas quando sujeitas a uma carga uniaxial que permita uma taxa de deformação constante de  $(5,0 \pm 0,2)$  mm/min, através da avaliação da resistência à propagação de fendas.

A título ilustrativo, apresenta-se na figura uma simulação da montagem para ensaio, tendo em consideração o esquema proposto na norma aplicável.



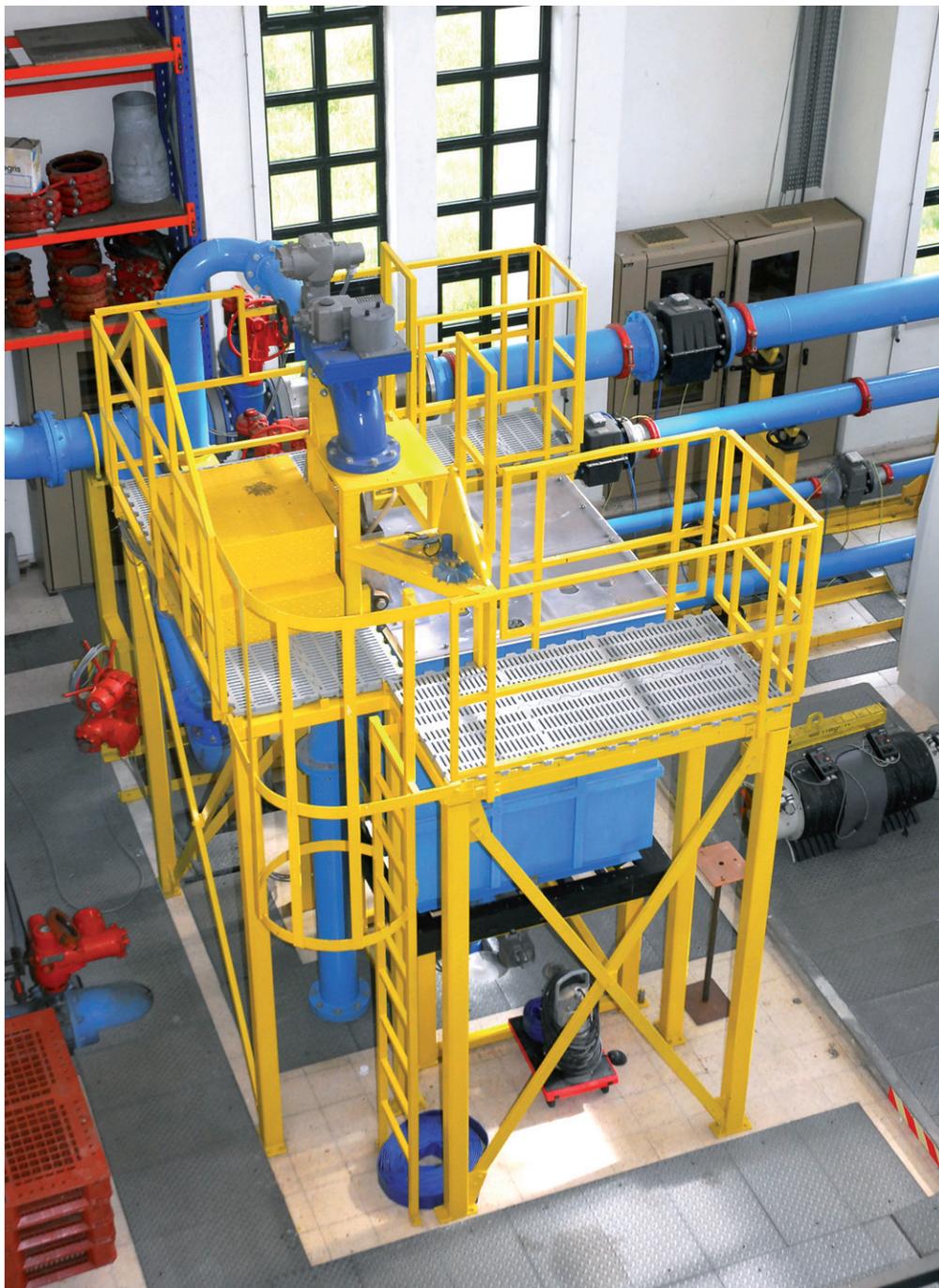
## Entidade de referência na medição de caudal

O LNEC dispõe de uma infraestrutura única em Portugal, dedicada à realização de calibração e de ensaios metroológicos de padrões e equipamentos utilizados em Hidráulica. Da sua capacidade destacam-se a possibilidade de efetuar ensaios de equipamentos aplicados numa gama grande de diâmetros nominais (desde DN65 a DN400), e com velocidades de escoamento significativas (podendo atingir caudais volumétrico até 0,500 m<sup>3</sup>/s).

Esta infraestrutura metroológica de referência no contexto internacional resultou da cooperação que foi estabelecida nos anos de 1990 com o National Engineering Laboratory, NEL (UK), com instalações na Escócia, sendo o Instituto Designado para a medição de caudal no Reino Unido. Desde então, a infraestrutura agora designada por UHM (Unidade de Hidráulica Metroológica) tem prestado um serviço às diversas entidades ligadas aos recursos hídricos, efetuando estudos e fornecendo a rastreabilidade a equipamentos que medem caudal.

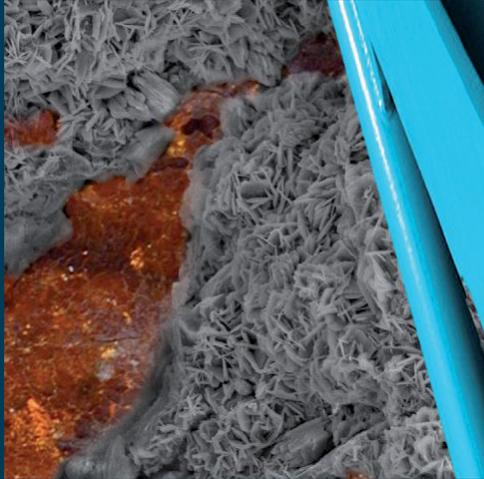
No momento atual esta infraestrutura continua a evolução, desenvolvendo as suas competências como entidade de referência na medição de caudal, promovendo contactos internacionais com entidades congéneres e estabelecendo importantes parcerias para o futuro, apoiando as entidades gestoras e a indústria, e dando suporte à investigação que se faz no LNEC.

Assim, antecipam-se novidades na metrologia do caudal em Portugal, esperando-se a sua concretização já neste ano, apoiando o desenvolvimento das competências e capacidades da comunidade da água neste e nos próximos anos.



**Enquadramento**

A Unidade de Eletroquímica, Corrosão e Proteção de Materiais (UEC) está inserida no Departamento de Materiais do LNEC, no Núcleo de Materiais Metálicos.



de corrosão e de medida de potencial de corrosão;

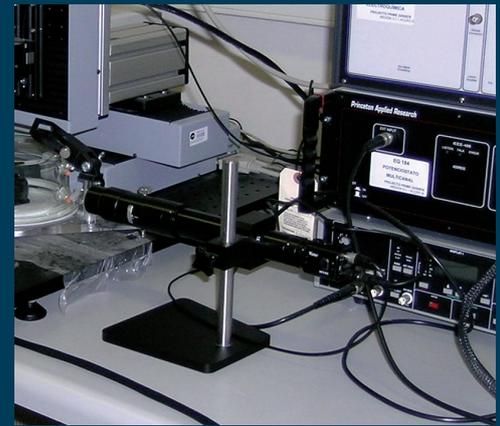
- Ensaios para avaliação da resistência à corrosão sob tensão de materiais metálicos;



- Ensaios de medida da resistividade;
- Ensaio para avaliação da influência dos adjuvantes na corrosão das armaduras;
- Ensaios para avaliação de sistemas de proteção à corrosão;
- Ensaio de resistência à delaminação catódica;
- Ensaios potenciostáticos /

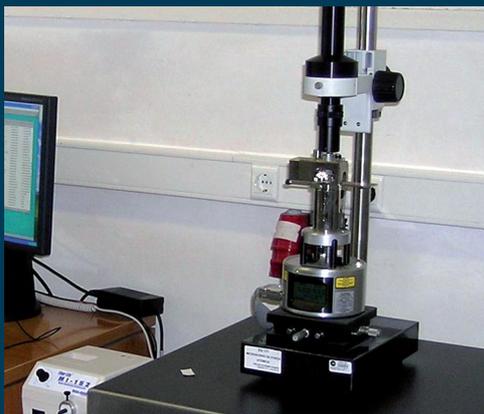
potenciodinâmicos / de espectroscopia de impedância eletroquímica;

- Ensaios de corrosão acelerada em atmosfera artificial;
- Ensaios para diagnóstico de corrosão;
- Ensaios não destrutivos para inspeção da corrosão;
- Ensaios para determinação da corrosividade da água;
- Ensaios eletroquímicos para avaliação do comportamento de superfícies;
- Ensaios de caracterização de superfícies à nanoescala.

**Área de atividade**

A UEC desenvolve atividade no âmbito da eletroquímica, corrosão e proteção de materiais metálicos, incluindo:

- Avaliação do desempenho de materiais metálicos e de revestimentos de proteção anticorrosiva;
- Inspeção e diagnóstico da corrosão;
- Prevenção e mitigação da corrosão;
- Monitorização da corrosão;
- Avaliação da corrosividade do meio;
- Caracterização topográfica, morfológica e eletroquímica local de superfícies e de filmes finos.

**Ensaios**

A UEC integra ensaios para a caracterização do comportamento eletroquímico de superfícies e para o diagnóstico, mitigação e prevenção da corrosão, tais como:

- Ensaios para determinação de velocidades

**Outros serviços**

A UEC apoia a realização de estudos a pedido de diversas entidades públicas ou privadas, instituições responsáveis pela construção e exploração de infraestruturas e fabricantes de produtos para a construção, particularmente:

- Desenvolvimento e qualificação de novos produtos;
- Consultoria técnica especializada sobre patologias dos materiais;
- Caracterização e avaliação de conformidade de materiais e produtos.

