



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

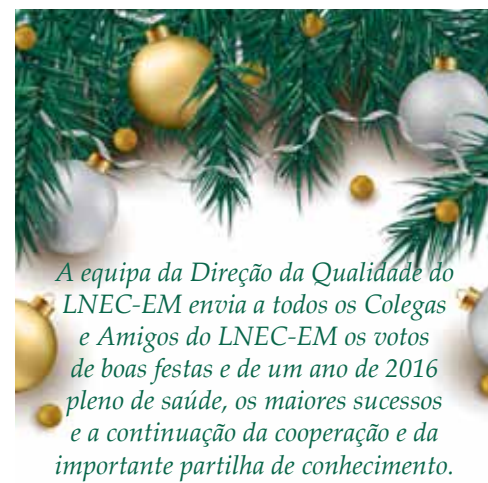
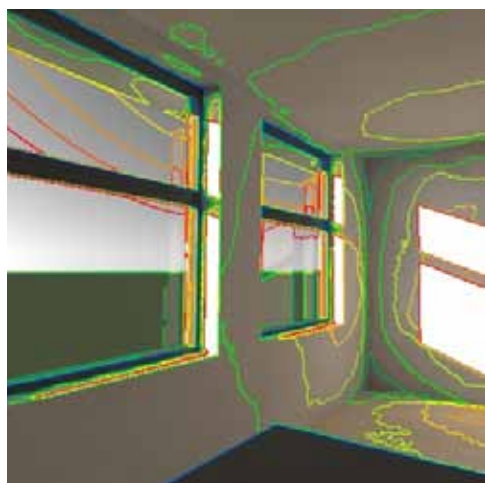
ENSAIOS
e METROLOGIA



- HEaRT 2015
- As atividades da Unidade de Fotometria e Colorimetria e o Ano Internacional da Luz
- A UQTA no projeto LIFE aWARE
- A Unidade de Hidráulica Metroológica
- **Jornadas técnicas** Reciclagem: novos desafios para a reabilitação de pavimentos
- Medição de fluidos em condutas fechadas
- Noções básicas e erros frequentes em instrumentação comum
- **U3M** Unidade de Caracterização Mineralógica e Microestrutural de Materiais

número 1

novembro 2015



A equipa da Direção da Qualidade do LNEC-EM envia a todos os Colegas e Amigos do LNEC-EM os votos de boas festas e de um ano de 2016 pleno de saúde, os maiores sucessos e a continuação da cooperação e da importante partilha de conhecimento.

#HEaRT2015

2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON
HISTORIC EARTHQUAKE-RESISTANT TIMBER
FRAMES IN THE MEDITERRANEAN AREA
LISBON • LNEC • December 2-4, 2015

Alvenaria histórica reforçada com madeira (enxaimel) é uma construção comum em vários países da Europa. Este sistema já provou a sua elevada resistência em cenários do terremoto e, assim, a sua adequação em regiões sísmicas em toda a bacia do Mediterrâneo. Numerosos edifícios têm sobrevivido terremotos severos com pequenos danos. Além disso, os sistemas de madeira, como teto, piso e estruturas, podem desempenhar um papel fundamental na articulação de paredes de alvenaria e contribui para a resistência de edifícios históricos num cenário sísmico.

Aprender com a experiência e integrar abordagens inovadoras para uma melhor

avaliação, melhoria e salvaguarda destas estruturas são os grandes desafios que propomos. São critérios normalmente aceites em matéria de requisitos de segurança, avaliação baseada no desempenho e disposições de códigos aplicáveis. O caso particular de edifícios históricos com armações de madeira é também um aspecto fundamental que merece nossa atenção e deverá ser abordado.

H.Ea.RT 2015 irá proporcionar um fórum para engenheiros e arquitetos, investigadores, profissionais e autoridades envolvidas na história da tecnologia, engenharia sísmica, construção, avaliação, modelagem, conservação, reforço e acompanhamento.

A Conferência irá cobrir uma gama ampla de áreas, entre elas:

- Avaliação no local
- Aspectos históricos e construtivos
- Modelagem física de articulações, sistemas e estruturas
- Modelagem numérica
- Avaliação baseada no desempenho
- Requisitos de segurança e disposições do código
- Monitorização
- Conservação e reforço

Contamos com a vossa presença

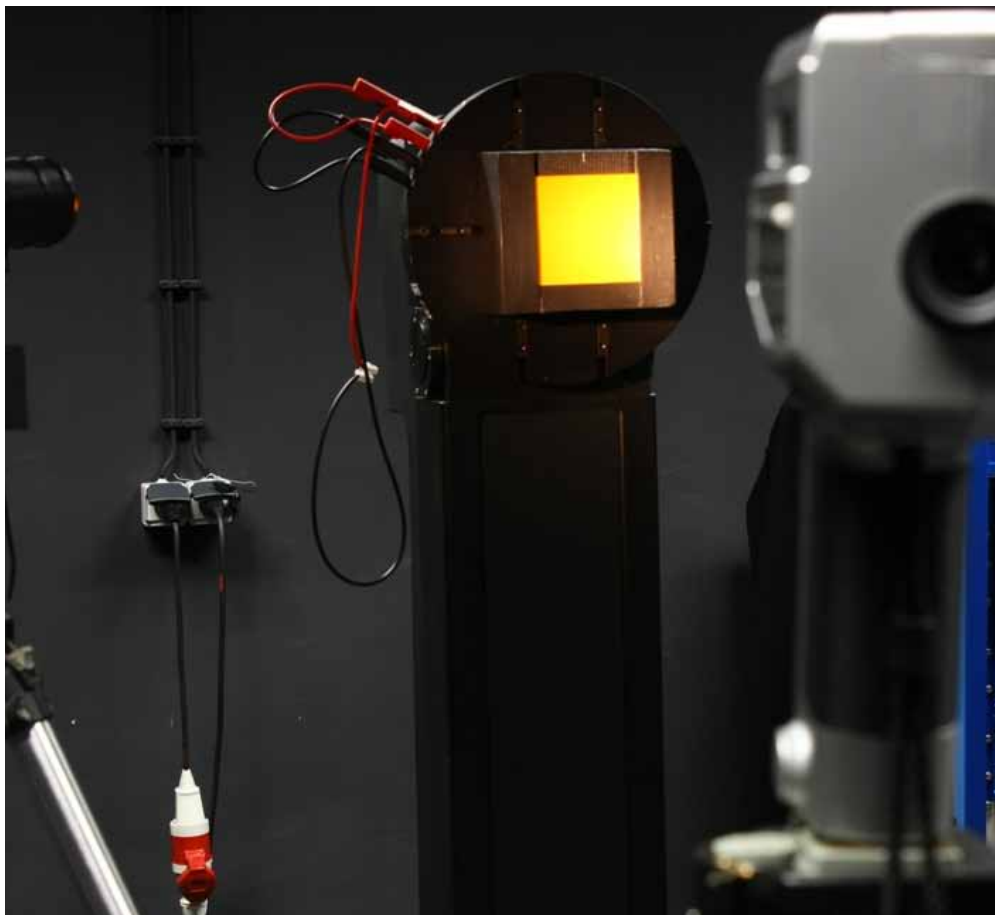
<http://heart2015.lnec.pt/>

newsletter

As atividades da Unidade de Fotometria e Colorimetria e o Ano Internacional da Luz

A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) designou o ano de 2015 como o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias Baseadas na Luz. O Ano Internacional da Luz é um projeto educacional e de divulgação multidisciplinar que envolve mais de 100 parceiros de mais de 85 países, enquadrado pelo Programa de Ciências Fundamentais da UNESCO. O Ano Internacional da Luz é uma iniciativa global que permitirá realçar a importância das tecnologias óticas e da luz na vida quotidiana e futura dos cidadãos, e no desenvolvimento da sociedade.

A luz desempenha um papel essencial nas atividades humanas. Ao nível mais fundamental através da fotossíntese, a luz é necessária para a existência da própria vida. As muitas aplicações da luz têm vindo a revolucionar a sociedade através da medicina, das comunicações, do entretenimento e da cultura. As indústrias baseadas na luz constituem motores económicos fundamentais, e as tecnologias baseadas na luz têm vindo a responder diretamente às necessidades da humanidade, proporcionando o acesso à informação, promovendo o



desenvolvimento sustentável e melhorando significativamente a saúde e o bem-estar da sociedade. À medida que a luz se torna cada vez mais uma disciplina transversal e chave da ciência e da engenharia, é essencial que os jovens continuem a ser atraídos para as carreiras neste domínio.

Para além de estar na origem de inúmeros ramos da ciência e tecnologia, a luz desempenha ainda um papel fundamental na arte e é um símbolo unificador para o mundo. O Ano Internacional da Luz constitui, deste modo, o instrumento ideal para garantir o aumento da consciência mundial sobre o papel central de luz no presente e no futuro de todos nós.

A UFC, enquadrada no Departamento de Edifícios do LNEC, no Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações (NAICI), desempenha um papel significativo ao garantir um meio de suporte ao desenvolvimento e inovação da indústria nacional nas áreas da iluminação e domínios afins. De facto, a UFC desenvolve uma atividade diversificada na caracterização e avaliação do desempenho vários tipos

de equipamentos, materiais, e sistemas construtivos, quer em laboratório quer “in situ”, mediante a realização de ensaios e estudos científicos e técnicos relacionados com as condições de conforto visual nos edifícios, os impactos energéticos decorrentes do uso da luz natural e artificial e da adequação, em geral, das condições de iluminação e de insolação nos espaços interiores dos edifícios. Esta atividade é complementada com a realização de ações de divulgação e de formação, contribuindo assim para alguns dos objetivos estabelecidos pelos promotores do Ano Internacional da Luz e das tecnologias baseadas na luz.

Informação adicional do ALL:

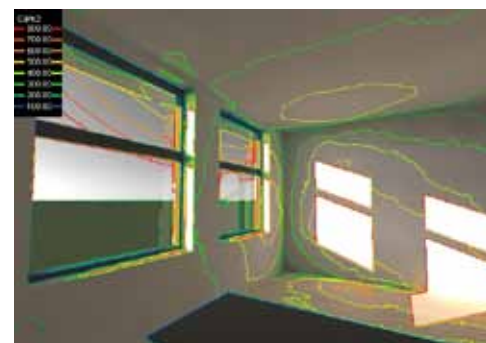
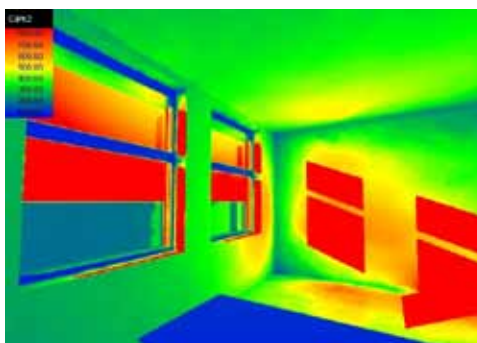
www.light2015.org



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International
Year of Light
2015



A UQTA no projeto *LIFE aWARE*

A UQTA – Unidade de Qualidade e Tratamento de água do LNEC-EM está envolvida desde 2013 no projeto “LIFE aWARE - Innovative hybrid MBR-(PAC-NF) systems to promote Water Reuse” (www.life-aware.eu). Este projeto, financiado pelo programa LIFE da Comissão Europeia (ENV/ES/000606), é coordenado pela CETaqua – Centro Tecnológico del Agua (fundação privada espanhola) e conta com a participação da empresa catalã Aigües de Barcelona e do LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

O projeto “LIFE aWARE” pretende demonstrar a viabilidade da combinação da tecnologia de biorreatores de membranas (MBR) com o sistema híbrido de adsorção com carvão ativado em pó / nanofiltração (PAC/NF), para tratamento de água residual com vista à sua reutilização. Esta sequência de tratamento (MBR/PAC/NF) foi instalada à escala piloto na ETAR de El Prat (Barcelona) e será comparada com esquemas de tratamento alternativos, em termos de eficiência de remoção de poluentes prioritários e contaminantes emergentes, em especial, compostos farmacêuticos e de cuidados de higiene pessoal.

A contribuição da UQTA neste projeto inclui:

- a caracterização da matriz orgânica e inorgânica da água residual nos parâmetros que condicionam o desempenho da adsorção e da nanofiltração, designadamente, concentração e natureza de matéria orgânica natural (COT/COD – carbono orgânico total e dissolvido, figura 1; UV254nm – substâncias húmicas; SUVA; frações hidrófobas/hidrófilas), pH, condutividade, dureza;

- a seleção de um pequeno conjunto de contaminantes-alvo (compostos farmacêuticos) que, representando o leque de compostos a controlar, permitem de forma expedita e eficiente (com menores custos) realizar os ensaios necessários à seleção do carvão, utilizando uma metodologia desenvolvida na UQTA e que se baseia na hidrofobia/hidrofilia, carga e tamanho dos compostos;
- a análise destes contaminantes por cromatografia líquida (HPLC/PDA) após concentração por extração em fase sólida (SPE) (figura 1);
- a pré-seleção de carvões potencialmente adequados para o controlo dos compostos farmacêuticos-alvo por PAC/NF;
- a caracterização dos carvões pré-selecionados em termos do seu ponto isoelétrico e da sua microporosidade (ensaio contratado a laboratório externo, parceiro da UQTA);
- a caracterização dos carvões pré-selecionados em termos da cinética e capacidade de adsorção dos contaminantes-alvo, através de ensaios laboratoriais de adsorção (figura 2) e de modelação matemática (que minimiza os ensaios a realizar);
- a seleção do carvão a utilizar em ensaios PAC/NF, utilizando um protocolo desenvolvido na UQTA e que se baseia nos resultados acima (i a v);

- a avaliação, à escala laboratorial, de diferentes configurações e condições de operação PAC/NF e a identificação das configurações e das condições de operação a serem implementadas à escala piloto na ETAR de El Prat (figura 2);
- o acompanhamento dos trabalhos de demonstração na ETAR de El Prat, através de ensaios laboratoriais de adsorção com carvões usados e de resultados de caracterização textural destes carvões, com vista à identificação das melhores condições de funcionamento do processo à escala real.

Mais do que ensaios experimentais avulso, a UQTA disponibiliza às entidades gestoras e demais instituições do setor da água uma oferta completa (diferenciadora da oferta comercial) de apoio à avaliação e melhoria do desempenho de sistemas de tratamento de água e águas residuais.

Assim, a par de análises físico-químicas e microbiológicas da água e de materiais utilizados no seu tratamento (por exemplo, adsorventes), a seleção de adsorventes (carvão ativado ou outro) e suas condições de aplicação no tratamento de água ou água residual é um dos serviços oferecidos pela UQTA, com vista à otimização da eficácia e eficiência do processo e à rentabilização da utilização dos materiais no tratamento de água. Ensaios à escala laboratorial e piloto de processos convencionais ou avançados de tratamento, como o processo PAC/NF, constituem outro serviço da UQTA, com o mesmo objetivo.

Poderá obter mais informações em [UQTA](http://www.uqta.pt) ou solicitá-las diretamente pelo email: uqta@lnec.pt.

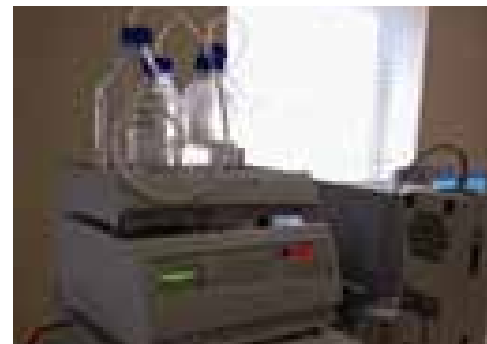


figura 1 – Análise de matéria orgânica (COT/DOC, esquerda) e de compostos farmacêuticos por SPE-HPLC/PDA (direita)

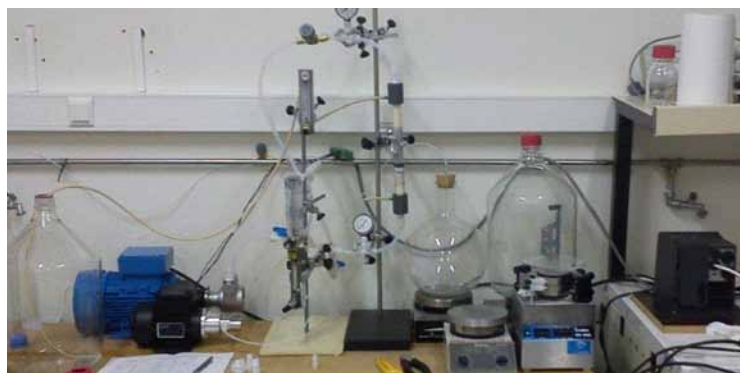


figura 2 – Ensaios laboratoriais de adsorção (esquerda) e PAC/NF (direita)

A Unidade de Hidráulica Metrológica

A Unidade de Hidráulica Metrológica (UHM) ex Laboratório de Ensaios Hidráulicos (LEHid) é a reactivação da capacidade de Calibração de caudalímetros utilizáveis em escoamentos sob pressão. As capacidades da UHM passam pela:

- Caraterização hidrodinâmica (determinação de leis de vazão) de válvulas de regulação de caudal em escoamentos sob pressão.
- Avaliação do desempenho de válvulas de redução de pressão utilizáveis em escoamentos sob pressão.
- Caraterização hidrodinâmica (determinação de leis de perda de carga hidráulica) de acessórios de condutas sob pressão
- Determinação de curvas caraterísticas de bombas hidráulicas — “caudal – altura total de elevação”, “caudal – potência absorvida”, “caudal – rendimento”, “caudal – NPSH requerido”.

Para além da sua função laboratorial a UHM tem a sua função extendida ao universo do mundo da distribuição da água a entidades gestoras com funções nacionais.

- Colabora com entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, assim como todos os intervenientes nesta área bem assim como todos os envolvidos também em sistemas de tratamentos de águas residuais
- Colabora para no uso da água quantificar e colaborar para aumentar a capacidade de eficiência energética dos sistemas.

Assim a infraestrutura do LNEC-EM para a medição de caudal que integra a Unidade de Hidráulica Metrológica (UHM), a qual se encontra novamente disponível para apoiar as entidades que atuam na gestão dos sistemas de abastecimento de água.



Relevância

Melhores capacidades experimentais e metrológicas no domínio do caudal na Península Ibérica

Evolução quantitativa

Construção de um banco de ensaios para calibração de caudalímetros utilizáveis em escoamentos com superfície livre



Grandeza mensurável	Incerteza de medição expandida (intervalo de confiança de 95%)
Caudal mássico	0,04% (CM1), 0,06% (CM2)
Caudal volumétrico	0,3%
Temperatura da água	0,2°C
Pressão atmosférica	1%
Temperatura atmosférica	0,3°C
Humidade relativa atmosférica	1%
Pressão	0,3%

Jornadas técnicas

Reciclagem: novos desafios para a reabilitação de pavimentos

Atualmente, um dos grandes desafios que se impõe em países cujas redes de transporte terrestre se encontram estabelecidas, como é o caso da generalidade dos países Europeus, é a sua conservação e reabilitação de forma sustentável.

Neste contexto, o reaproveitamento de materiais recuperados dos pavimentos a reabilitar, através da reciclagem, assume

um papel muito importante na construção rodoviária, proporcionando, além de uma efetiva redução da produção de resíduos e do consumo de recursos naturais, benefícios ao nível do consumo de energia e dos efeitos ambientais relacionados.

Nos últimos anos, têm sido alcançados avanços significativos na conceção, formulação e caracterização do comportamento de misturas recicladas, nomeadamente através do desenvolvimento de projetos de investigação à escala europeia. Avanços significativos têm também sido

alcançados ao nível das soluções tecnológicas disponíveis, nomeadamente em termos de equipamentos.

Foi neste contexto que surgiram as Jornadas Técnicas de Reciclagem, numa organização da Moviter e do LNEC, conjugando ciência e inovação tecnológica, com o objetivo não só de transmitir e discutir os resultados alcançados em projetos de investigação e inovação na área da reciclagem de pavimentos, mas também dar a conhecer os últimos avanços registados ao nível dos equipamentos necessários para a sua aplicação.



JORNADAS TÉCNICAS

RECICLAGEM: NOVOS DESAFIOS PARA A REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS

12
NOVEMBRO
2015
AUDITÓRIO
DO LNEC

Medição de fluidos em condutas fechadas

O LNEC foi convidado a estar presente no seminário realizado pelo IPQ-Instituto Português da Qualidade e Bureau Veritas dedicado à “Medição de Fluidos em Condutas Fechadas”, que teve lugar no passado dia 20 de outubro.

Neste seminário, foi apresentada a infraestrutura do LNEC-EM para a medição de caudal que integra a Unidade de Hidráulica Metrológica (UHM), a qual se encontra novamente disponível para apoiar as

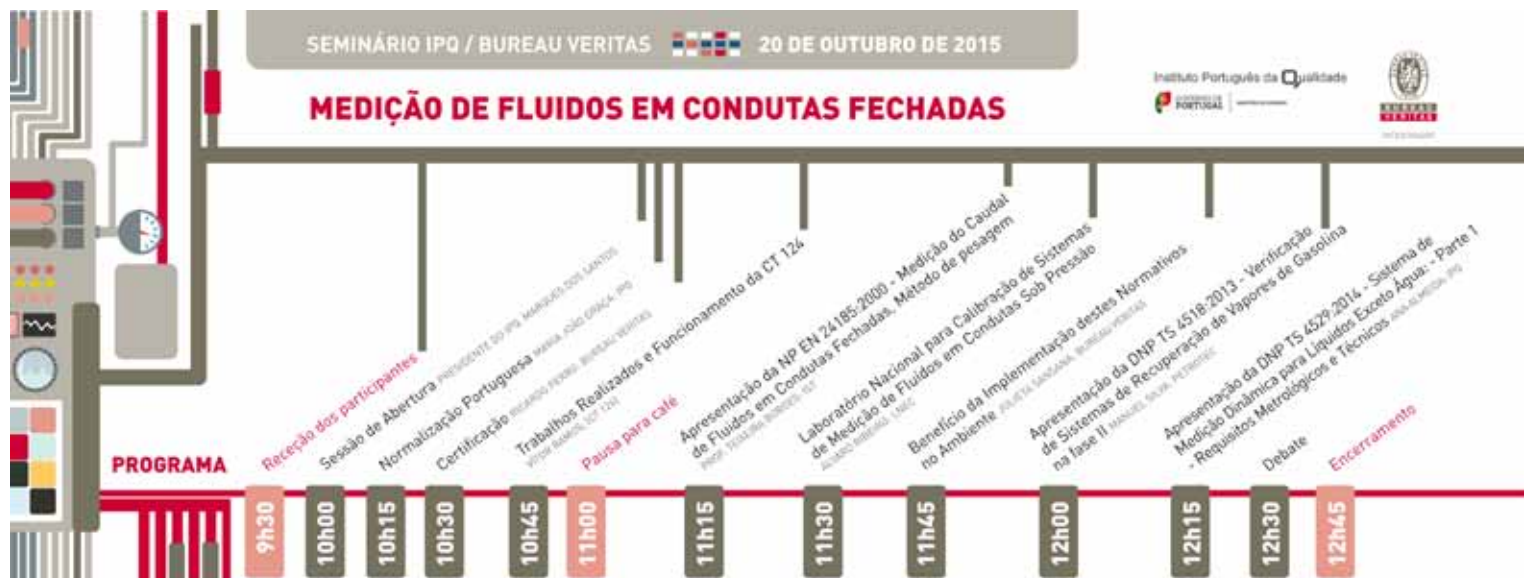
entidades que atuam na gestão dos sistemas de abastecimento de água.

Este seminário organizado, pelo Bureau Veritas em colaboração com o IPQ, destinou-se preferencialmente aos agentes económicos da área da indústria, do comércio e da assistência técnica, relacionados com a produção, comercialização, instalação, assistência técnica e controlo metrológico de sistemas de medição de combustíveis líquidos.

São também parte interessada nestes temas a área científica, universidades e laboratórios metrológicos da área do volume, organismos de inspeção e do controlo metrológico e da

normalização nacionais.

Neste evento foram divulgadas as Normas Portuguesas sobre, os sistemas de medição de combustíveis líquidos usados em transações legais, o método de calibração laboratorial dos sistemas de medição do caudal de fluidos em condutas fechadas, os sistemas de recuperação de vapores de gasolina nos postos de abastecimentos e os seus efeitos para o ambiente. Deste modo promoveu a normalização nacional e divulgar o modo de funcionamento da comissão de normalização nacional CT 124, no âmbito do Organismo Sectorial de Normalização Bureau Veritas.



Noções básicas e erros frequentes em instrumentação comum

A DirQ promoveu no dia 14 de outubro, a formação intitulada "Boas Práticas de Medição. Noções básicas e erros frequentes em instrumentação comum".

Esta formação pretendeu apresentar noções básicas de operação de instrumentos de medição comuns (instrumentos de pesagem, termómetros de dilatação de líquido em vidro, manómetros, paquímetros, comparadores e termohigrógrafos de tambor) destinou-se prioritariamente a Técnicos colaboradores das UO's do LNEC-EM.

Refira-se, ainda, que esta formação é a primeira de um ciclo que pretende tratar outras vertentes (equipamentos, instrumentação digital, padrões e materiais de referência, sistemas e instalações, entre outros).



U3M Unidade de Caracterização Mineralógica e Microestrutural de Materiais

Enquadramento

A Unidade de Caracterização Mineralógica e Microestrutural de Materiais (U3M) está enquadrada no Departamento de Materiais do LNEC, no Núcleo de Materiais Metálicos.

Área de atividade

A U3M desenvolve atividade no âmbito da caracterização mineralógica e microestrutural de materiais de construção, incluindo:

- Caracterização química, estrutural e mineralógica de materiais de construção contemporâneos e com interesse histórico;
- Avaliação e prevenção de causas da degradação dos materiais de construção e identificação de produtos de alteração.

Ensaios

A U3M incorpora ensaios químicos, mineralógicos e microscópicos para observação e caracterização de materiais (betões, argamassas, revestimentos, estuques, azulejos, pintura mural, solos, materiais pétreos, produtos cerâmicos, ligantes aéreos e hidráulicos, metais e ligas metálicas, etc.), bem como para a identificação e mitigação de causas da sua degradação, que incluem:

- Observação de materiais em microscopia ótica;

- Observação de materiais em microscopia eletrónica com microanálise de raios X;
- Ensaios de prismas de argamassa para avaliação da reatividade aos álcalis de agregados para betão;
- Ensaios de prismas de betão para avaliação da reatividade aos álcalis de agregados para betão a 38/60°C;
- Avaliação da reatividade residual aos álcalis e aos sulfatos do betão;



- Análise mineralógica por difratometria de raios X;
- Análise térmica (ATG/ATD);
- Ensaios para determinação do teor de cimento em betões e argamassas;
- Ensaios para diagnóstico de reações expansivas;
- Ensaios de caracterização de argamassas antigas;
- Ensaios para caracterização microestrutural de materiais metálicos;
- Ensaio para classificação do tamanho de grão;
- Determinação de microdureza;
- Análise macrográfica;
- Análise fratógráfica.

Outros serviços

A U3M 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, visando nomeadamente:

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