



SOLUÇÕES ENERGETICAMENTE EFICIENTES DE PROTEÇÃO TÉRMICA DE COBERTURAS EM TERRAÇO. ESTUDO EXPERIMENTAL E MODELAÇÃO DO DESEMPENHO.

Alexandra Costa ¹ e Carlos Pina dos Santos ²

¹ ISEL, Rua Conselheiro Emídio Navarro,1 - 1959-007 Lisboa, acosta@dec.isel.ipl.pt

² Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, pina.santos@lnec.pt

Palavras-chave: Coberturas em terraço; Proteção térmica; Soluções não-tradicionais.

Sumário: As coberturas em terraço são particularmente penalizadoras no desempenho térmico de frações de habitação de últimos pisos em edifícios multifamiliares ou de habitações unifamiliares. O LNEC está empenhado na avaliação do comportamento e exequibilidade de soluções não-tradicionais de proteção térmica aplicadas em coberturas em terraço, com vista a reabilitação do parque habitacional existente e em novas construções.

1. INTRODUÇÃO

A existência de coberturas em terraço é um fator de grande importância no desempenho de frações em últimos pisos de edifícios ou de habitações unifamiliares. Estas tipologias são particularmente penalizadas termicamente, devido à importância relativa das trocas energéticas pelas coberturas. Em muitos casos as coberturas deste tipo são demasiado quentes durante o verão e muito frias durante o inverno, implicando o desconforto dos ocupantes ou o dispêndio de grandes quantidades de energia em busca do conforto térmico.

A abordagem convencional para reduzir os fluxos de calor através destes elementos limita-se, na maioria dos casos, à redução do coeficiente de transmissão térmica (U). Justifica-se o aprofundamento do conhecimento técnico de soluções inovadoras para aplicação em coberturas que possam contribuir para a melhoria do desempenho térmico dos edifícios, evidenciando, de modo idóneo e independente, o desempenho global satisfatório dessas soluções e as vantagens específicas que possam apresentar.

Os resultados deste estudo apoiarão o desenvolvimento da apreciação técnica de soluções inovadoras deste tipo, nomeadamente com vista à homologação (nacional) pelo LNEC ou à emissão de uma aprovação técnica europeia. A aprovação técnica europeia (*European Technical Approval /ETA*) é emitida no âmbito da EOTA – “*European Organisation for Technical Approvals*”, da qual fazem parte Organismos de Aprovação (*Approval Bodies*) nomeados por cada um dos estados-membros e cuja representação de Portugal é assegurada pelo LNEC.

2. OBJETIVO

As instalações experimentais à escala natural expostas às condições ambientes exteriores são instrumentos fundamentais e de grande versatilidade para a avaliação de desempenho de produtos e de soluções proteção térmica inovadoras, que surgem continuamente no mercado, e sobre os quais, não existe ainda conhecimento técnico fundamentado. Refiram-se, a título de exemplo os revestimentos superficiais de elevada refletância ou termocromáticos [1,2]; as técnicas de arrefecimento evaporativo por micro aspersão, ou através de espelhos de água [3]; as técnicas de sombreamento; a integração de materiais de mudança de fase; e as coberturas vegetalizadas, com ou sem retenção de água [4]. A continuação e o aprofundamento dos estudos de investigação que o LNEC tem vindo a desenvolver recorrendo a construções experimentais à escala real é

fundamental para a aquisição de conhecimentos indispensáveis à apreciação técnica e à quantificação do desempenho de soluções e de produtos inovadores de proteção térmica de coberturas.

3. METODOLOGIA

A apreciação do desempenho de diferentes soluções inovadoras de proteção térmica consistirá na avaliação em condições reais de exposição e na modelação analítica desse desempenho.

Para o estudo do desempenho em condições reais de exposição serão utilizadas três construções (*células experimentais*) atualmente em execução no *campus* do LNEC. As *células experimentais*, à escala natural, têm dimensões, características construtivas e de comportamento térmico de base idênticos. A envolvente vertical apresenta elevada resistência térmica, por forma a ser possível uma melhor avaliação e contabilização de desempenho dos produtos e das soluções em estudo nas respetivas coberturas.

A implementação de diferentes soluções *não-tradicionais de proteção térmica das coberturas* permitirá avaliar o seu comportamento em tempo real, através do registo de temperaturas ambiente e superficiais, e de fluxos térmicos em regime livre ou condicionado, Poderão ainda ser analisados outros aspetos, dos quais se referem, a título de exemplo, a durabilidade, o envelhecimento, a contribuição na gestão das águas pluviais ou a necessidade de manutenção. Posteriormente, com base nos resultados obtidos, serão validados modelos numéricos simples de forma a ser possível considerar a contribuição das soluções inovadoras estudadas no contexto da regulamentação térmica.

4. ESTUDOS EM CURSO

Presentemente, estão em construção as *células experimentais* que permitirão acompanhar o desempenho térmico, numa primeira fase, de duas soluções não-tradicionais de proteção térmica que coexistirão com uma célula de referência, cuja cobertura será mantida sem qualquer tipo de proteção térmica ou de isolamento térmico. Simultaneamente proceder-se-á à quantificação de parâmetros que influenciam a sustentabilidade de cada uma das soluções já referidas em 3. Nesta fase pretende-se avaliar o desempenho energético e elaborar modelos numéricos do comportamento térmico de duas soluções: uma mista, composta com uma lâmina de água e coberto vegetal, e outra com revestimentos de elevada refletância e emitância.

Após esta primeira fase, que terá a duração mínima de um ano, será possível alterar ou ajustar a parametrização das soluções não-tradicionais instaladas, ou mesmo proceder à sua substituição por outras soluções.

5. REFERÊNCIAS

- [1] LEVINSON, R et al. - *Solar spectral optical properties of pigments - Part I: model for deriving scattering and absorption coefficients from transmittance and reflectance measurements*. Solar Energy Materials & Solar Cells, Vol. 89 pp. 319-349. Elsevier, 2005.
- [2] LIBBRA, A et al. - *Assessment and improvement of the performance of antisolar surfaces and coatings*. Progress in Organic Coatings. Elsevier, 2011.
- [3] SPANAKI, A. et al. - *Review of the Parameters affecting the selection of a roof pond variant for cooling purposes*. 3rd International Conference Palenc 2010. Rhodes Island, Greece, 2010.
- [4] TEEMUSK, A. et al. - *Temperature regime of planted roofs compared with conventional roofing system*. Ecological Engineering, Vol. 36 pp. 91–95. Elsevier, 2010.