

DETECÇÃO DE FALHAS EM MONUMENTOS HISTÓRICOS DE OLINDA ATRAVÉS DE IMAGENS POR INFRAVERMELHO

Rita de Cássia Fernandes de Lima (*); Fábio Santana Magnani (*); Renata Nunes(*)
(*) Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco

Introdução

Imagens por infravermelho são frequentemente utilizadas em todo o mundo em ensaios não-destrutivos, nos quais se enquadra o presente trabalho: a detecção de falhas estruturais, reformas e alterações em monumentos históricos. Neste trabalho será mostrada uma breve fundamentação teórica do procedimento, assim como alguns tópicos que têm sido pesquisados pela Universidade Federal de Pernambuco, além de alertar para algumas peculiaridades que podem ocorrer quando da utilização do equipamento em regiões tropicais. Nessa instituição de pesquisa, têm sido efetuados estudos sobre fenômenos básicos de emissão, transmissão, espalhamento e reflexão na detecção das imagens, desenvolvimento de softwares para qualificar e analisar o processo térmico, assim como determinar áreas do conhecimento que permitam a real aplicabilidade da técnica. Ludwig et al. (2004), na Itália, e Al-Kassir et al. (2005), na Espanha, apresentaram um estudo da detecção de umidade usando medições por infravermelho. Meola et al. (2004) mostraram um método de uso da termografia para caracterização de material, e na Espanha, Guerrero, Ocaña and Requena (2005) estudaram a influência da alguns fatores, tais como material, cor, forma e incidência solar na precisão dos termogramas.

Materiais e Métodos

As imagens foram adquiridas pela utilização de uma câmera de infravermelho S45 (FLIR). Sua sensibilidade é de 0,08 °C, precisão de ± 2 °C, possui um detector de microbolômetro não-resfriado de 240x320, e frequência de aquisição de imagem de 60 Hz. Trabalha num intervalo espectral de 7,5 a 13 μm , onde há uma menor atenuação pelo vapor d'água e pelo CO₂ presentes na atmosfera e opera nos seguintes intervalos: -40 °C a +120 °C, 0 °C a 500 °C, e acima de + 1500 °C. As imagens a serem analisadas foram tomadas em Olinda, em uma tarde de verão, entre 15 e 19 h. Os monumentos analisados foram a Igreja do Carmo, o Mosteiro de São Bento e a Igreja da Sé. Nos dois primeiros prédios foram tomadas imagens exteriores e interiores, enquanto no último, apenas imagens da fachada frontal. Na Igreja do Carmo, foram obtidos termogramas da fachada às 15h30 e posteriormente, às 19h. Imagens ópticas digitais equivalentes foram efetuadas.

Resultados

As alterações mais importantes foram verificadas na fachada da Igreja do Carmo, mostrando um ponto quente no campanário sem que fosse visualizada opticamente falha alguma naquele ponto, nem na parede lateral contígua (Fig.1). O fato desapareceu em imagem posterior feita à noite. No nártex do Mosteiro de São Bento foi possível verificar a presença de madeiramento estrutural sobre o teto de madeira, quando se estava em movimento com a câmera, o não

foi possível de ser constatado na imagem estática. Detalhes de argamassa sobre pedra de cantaria na fachada da Igreja da Sé, e invisíveis a olho nu, puderam ser verificados nos termogramas.

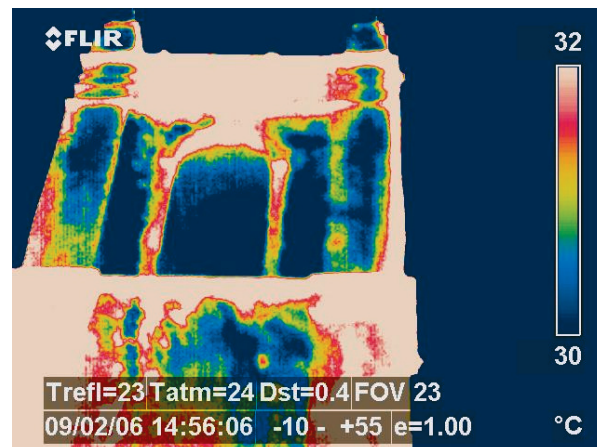


Fig.1. Termograma do campanário da Igreja do Carmo

Conclusões

Pelas imagens termográficas adquiridas é possível se afirmar que a técnica de análise por infravermelho é capaz de identificar algumas falhas e/ou intervenções não visíveis ao olho humano ou que estejam situadas em pontos de difícil acesso. Constitui-se portanto em recurso de grande valia especificamente em locais com poucos recursos, ou para uma primeira avaliação de monumentos. Porém, devido à pequena variação de temperatura existente na região, recomenda-se que as imagens sejam tomadas à noite ou no início da manhã.

Agradecimentos

À AERPA pelo apoio técnico concedido.

Referências

- (1) Guerrero, I.C., Ocaña, S.M. and Requena, I.G., 2005, "Thermal-physical aspects of materials used for the construction of rural buildings in Soria (Spain)", *Construction and Building Materials*, Vol. 19, pp. 197-211.
- (2) Al-Kassir, A.R., Fernandez, J., Tinaut, F.V. and Castro, F., 2005, "Thermographic study of energetic installations", *Applied Thermal Engineering*, Vol. 25, pp. 183-190.
- (3) Ludwig, N., Redaelli, V., Rosina, E. and Augelli, F., 2004, "Moisture detection in wood and plaster by IR thermography", *Infrared Physics & Technology*, Vol. 46, pp. 161-166.
- (4) Meola, C., Carlomagno, G.M. and Giorleo, L., 2004, "The use of infrared thermography for materials characterization", *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 155-156, pp. 1132-1137.

E-Mails dos Autores

ritailima@ufpe.br; magnani@ufpe.br