

ARTIGO REF: 6670

## **AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL E REFORÇO DE UM EDIFÍCIO DE 11 PISOS EM ESTRUTURA DE LAJES FUNGIFORMES MACIÇAS**

**Fulgêncio Nhumaio<sup>(\*)</sup>, Henrique Filimone, Américo Dimande**

LEM-Laboratório de Engenharia de Moçambique, Maputo, Moçambique

<sup>(\*)</sup> *Email:* fulgencio.nhumaio@lem.co.mz

### **RESUMO**

As lajes fungiformes constituem actualmente uma solução estrutural e arquitectónica competitiva na concepção de pavimentos de edifícios, pelas suas inúmeras vantagens. Estas prendem-se fundamentalmente com a flexibilidade de organização dos espaços, rapidez de execução, associada à tecnologia utilizada na sua construção e que conduzem a que esta solução seja muitas vezes utilizada, em particular, em edifícios de média e grande dimensão.

A maior susceptibilidade às deformações das lajes fungiformes maciças, aliada a inobservância das regras da boa construção, tem propiciado o surgimento precoce de anomalias estruturais caracterizadas por fissuração relacionada à deformação excessiva destas lajes. Na fase de construção é corrente cometerem-se erros resultantes do desrespeito das especificações do projecto que podem conduzir, numa fase precoce da vida dos edifícios, ao surgimento de fissuras com orientação bem definidas (fendas de flexão, corte e punçoamento).

A presente comunicação apresenta os resultados da inspecção e da avaliação da integridade estrutural de um edifício misto de 11 pisos, sito na Av. 24 de Julho, Cidade de Maputo, executado com a solução de lajes fungiformes maciças. A construção do edifício iniciou-se em 2007, tendo sido interrompida em 2012. Nessa altura os elementos estruturais já tinham sido construídos na totalidade. Durante a concepção e construção da obra cometeram-se erros que resultaram num conjunto de anomalias estruturais e a não satisfação aos requisitos regulamentares nomeadamente a solidez, resistência, o aspecto e a durabilidade. Foi realizado o levantamento geométrico da estrutura, conduzidos ensaios de diagnóstico [LEM-32.719, 2014] e elaborado um modelo numérico tridimensional do edifício que permitiu caracterizar o comportamento estrutural e efectuar a análise da segurança da obra nas condições em que se encontrava [Nhumaio, 2015]. Da investigação conduzida verificaram-se entre outros aspectos as seguintes anomalias:

- a) *Anomalias ao nível do projecto:* (i) incorrecto levantamento topográfico; (ii) incongruência entre o projecto e o executado no terreno, no que respeita a arquitectura, dimensões e localização dos elementos estruturais; (iii) consideração de sobrecargas inferiores às que a utilização das lajes impõe; (iv) fraca pormenorização das armaduras das lajes e pouco clara, dificultando a sua interpretação para efeitos de execução; (v) ausência de pormenorização de escadas, fundações e paredes de caixas de elevadores.
- b) *Anomalias ao nível da execução:* (i) falta de verticalidade do muro da cave de betão armado em determinadas zonas; (ii) pilares desaprumados; (iii) erro de localização de um pilar circular na cave e no rés-de-chão e substituição por um pilar em perfil metálico, este erro deu origem a deformação excessiva dos pisos; (iv) aumento brusco da secção de um pilar na transição entre o Rés-do-Chão e os pisos elevados.

A Figura 1 ilustra a anomalia derivada de erro de localização de um pilar, as patologias resultantes e o modelo de análise do comportamento estrutural.

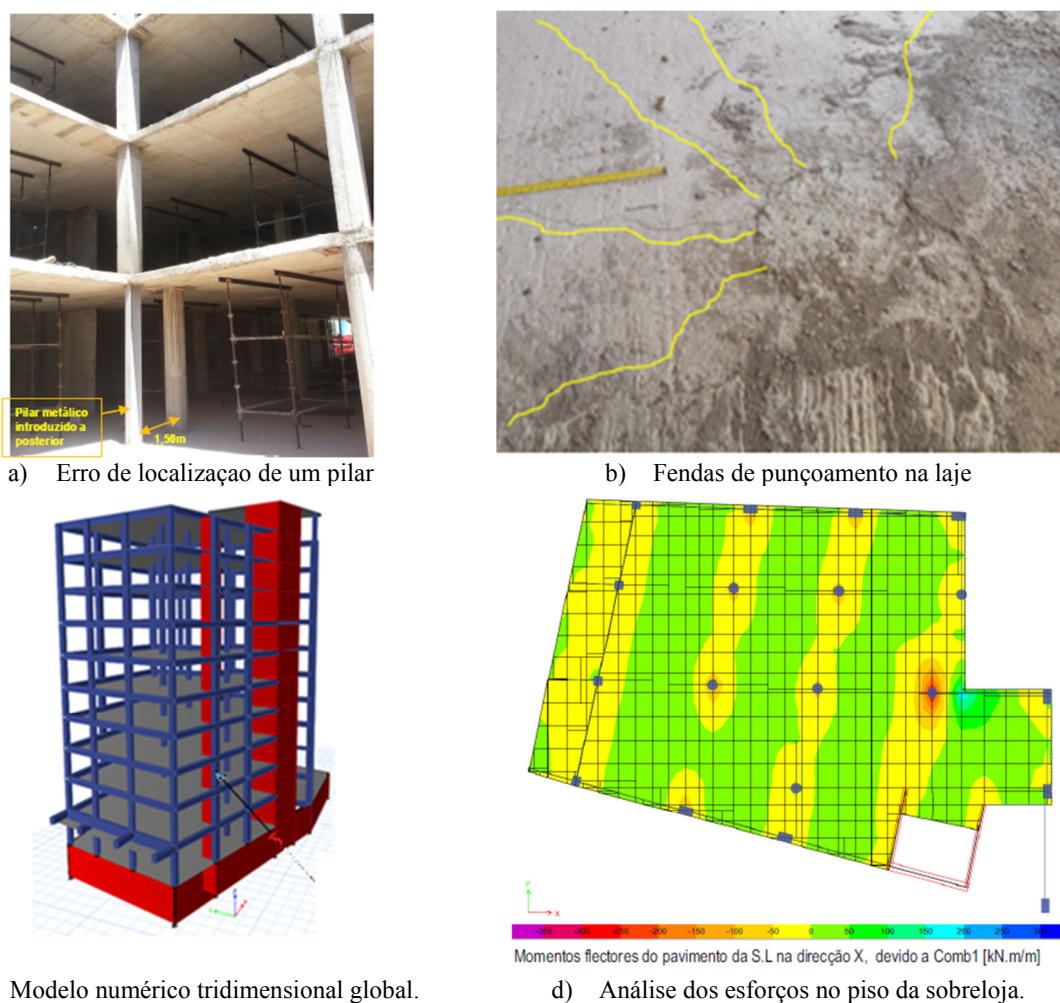


Fig. 1 - Anomalias observadas no edifício e modelo numérico de elementos finitos.

O trabalho debruça-se ainda sobre as propostas de reforço apresentadas com vista à melhoria do desempenho estrutural do edifício às acções de serviço e garantia da sua durabilidade. Para o efeito foram propostas as seguintes principais acções correctivas: i) adição de uma camada de betão de 5cm na face superior de todas as lajes dos pisos; ii) adição de uma camada de betão com 20cm de espessura no piso da cave; iii) introdução de paredes de betão armado e de vigas de bordadura; iv) reforço por encamisamento de pilares.

## REFERÊNCIAS

- [1]-LEM-32.719, Laboratório de Engenharia de Moçambique, Relatório da visita de inspecção e peritagem estrutural ao edifício misto, localizado na Av. 24 de Julho nº 268, Cidade de Maputo, 2014.
- [2]-Nhumaió, F., Inspeção e Avaliação da Segurança Estrutural de um Edifício de Lajes Fungiformes, Trabalho de Licenciatura, Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Engenharia, 2015.