

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS AEROPORTUÁRIOS E INTEGRAÇÃO EM BIM

Simona Fontul

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal / Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal, E-mail:simona@lnec.pt

Paula Couto

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal, E-mail:pcouto@lnec

RESUMO: A avaliação sistemática da condição estrutural de pavimentos é essencial para os gestores de infraestruturas. Este trabalho pretende apresentar duas vertentes ligadas à avaliação de pavimentos: por um lado, a integração em BIM de dados recolhidos durante a avaliação funcional e estrutural de pavimentos e da sua classificação e, por outro lado, o novo método de classificação estrutural de pavimentos aeroportuários, baseado num sistema de avaliação mecanicista. A avaliação é geralmente realizada através de ensaios de carga não destrutivos com o defletómetro de impacto e medição de espessuras com o Georadar. O presente trabalho apresenta três exemplos de integração de dados de caracterização funcional e estrutural de aeroportos em Building Information Modelling (BIM), incluindo um exemplo de aplicação do novo método de avaliação. As principais vantagens e limitações associadas ao processo de avaliação e representação em BIM são referidas neste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Estrutural, Pavimentos Aeroportuários, ACR/PCR, BIM.

1. Introdução

Nas infraestruturas aeroportuárias, os seus pavimentos desempenham um papel crítico, sendo fundamentais para a operação segura e eficiente dos aeroportos. Assim, a monitorização da capacidade estrutural e funcional dos pavimentos, usando ensaios não destrutivos, deve ser realizada de forma sistemática. Esta comunicação inclui uma descrição geral sobre os requisitos e funcionamento dos pavimentos aeroportuários e uma apresentação genérica da metodologia BIM (*Building Information Modelling*). A metodologia BIM tem o potencial de apoiar a gestão de pavimentos aeroportuários em várias dimensões, como por exemplo, na integração de dados, na visualização, no planeamento, na manutenção preditiva, na colaboração entre equipas, na análise de custo-benefício e nas práticas sustentáveis. Nesta comunicação são apresentados ainda três casos de estudo de aplicação de BIM na monitorização e avaliação de pavimentos aeroportuários existentes. Além das características estruturais, é possível integrar em modelo BIM outros parâmetros avaliados em pavimentos, como é o caso das características funcionais e inspeção visual.

2. Casos de Estudo

2.1 Caso de Estudo 1 – Aeroporto Nacional – avaliação funcional e estrutural

O primeiro caso de estudo consiste na análise de uma pista aeroportuária de um aeroporto nacional, relativo à sua avaliação funcional e estrutural. O aeroporto tem uma área total de pavimentos flexíveis de 139 000 m² e

as suas áreas operacionais são divididas em 3 grupos: pista A-B (Runway A-B), caminhos de circulação C e D (Taxiways C & D) e plataforma de estacionamento (Apron platform). A análise do caso de estudo começou por estudar as seguintes campanhas de avaliação realizadas ao longo do tempo: inspeção visual (1998, 2010, 2012, 2013 e 2015); avaliação funcional: medição do coeficiente de atrito e da profundidade de textura (2012, 2013 e 2015) e avaliação estrutural: ensaios de carga com Defletómetro de Impacto e sondagens à rotação (1998, 2010 e 2012). No modelo BIM foram representadas as características funcionais: coeficiente de atrito e profundidade de textura; e as características estruturais, nas 3 campanhas de avaliação: PCN (*Pavement Classification Number*) e módulo de elasticidade das misturas betuminosas.

2.2 Caso de Estudo 2 – Aeroporto Nacional – medição de espessura com Georadar

Neste trabalho foram analisados os dados fornecidos pelo GPR (*Ground Penetrating Radar*), em particular as espessuras das camadas betuminosa e granular do pavimento flexível de um caminho de circulação de um aeroporto nacional. O modelo digital tridimensional do caminho de circulação que foi desenvolvido em BIM permitiu a visualização das variações das espessuras das duas camadas estudadas. Assim, foi possível observar que, no presente caso de estudo, as variações de espessura estavam localizadas predominantemente nas bermas e na zona central do caminho de circulação, conforme apresentado na Figura 1.

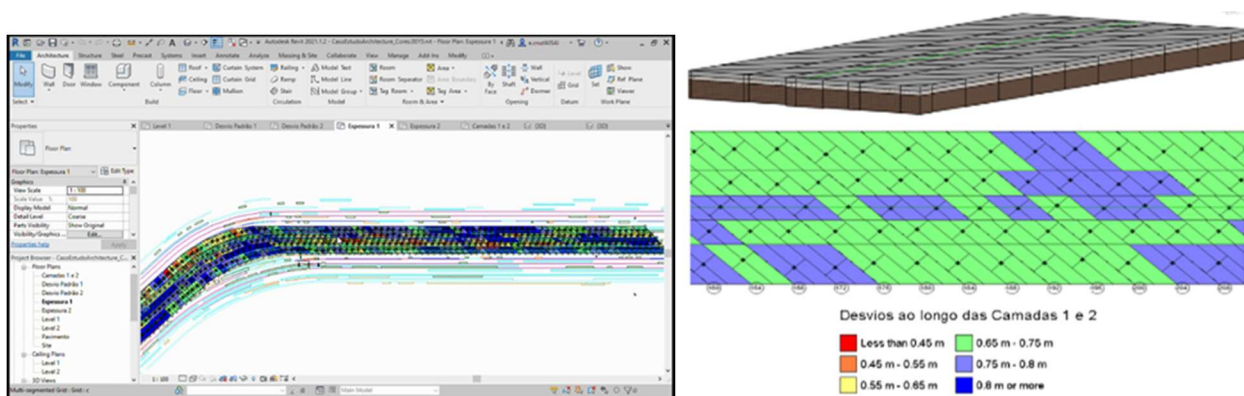


Figura 1. Modelo BIM do pavimento e visualização da variação de espessura com escala de cores

2.3 Caso de Estudo 3 – Aeroporto Internacional – avaliação estrutural e classificação ACR/PCR

O terceiro caso de estudo consiste na análise dos pavimentos de um aeroporto internacional em fase de construção, localizado fora de Portugal, sendo os resultados obtidos relativos a pavimentos novos. O aeroporto em questão tem duas pistas e diversos caminhos de circulação, tendo sido analisado um troço de 600 m correspondente a uma das suas pistas, em pavimento semirrígido. No modelo BIM foram integrados, nas diferentes partes das camadas modeladas, os seguintes parâmetros: i) PCR (*Pavement Classification Rating*); ii) Coeficiente de Poisson; iii) Zona de comportamento estrutural homogéneo; iv) Deflexão máxima medida D1, com o Defletómetro de Impacto; e v) Módulo de elasticidade, proveniente da retroanálise. O troço de pista modelada foi dividido em duas zonas de comportamento estrutural distinto.

3. Conclusões

Os pavimentos aeroportuários desempenham um papel vital na operação dos aeroportos. A escolha do tipo de pavimento, a avaliação regular e a manutenção adequada são essenciais para garantir a segurança e a eficiência das operações. A integração com tecnologias como o BIM representa um avanço significativo na gestão dessas infraestruturas, proporcionando uma abordagem mais precisa e eficiente.