

ARTIGO REF: 6741

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE PAVIMENTOS AEROPORTUÁRIOS

César Abreu^{1(*)}, Luís Picado-Santos²

¹ACIV, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

²Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

(*)*Email*: cfcabreu@uc.pt

RESUMO

O principal objetivo do gestor de um aeroporto, ou rede de aeroportos, é fornecer aos seus clientes o melhor nível de serviço possível associado a um elevado padrão de segurança. O facto de a atividade aeroportuária estar cada vez mais exposta a uma elevada concorrência internacional, leva a que o cumprimento destes dois objetivos tenha que ser realizado da forma mais económica e eficiente possível. É na resolução deste problema que um Sistema de Gestão de Pavimentos Aeroportuários (SGPA) tem um papel crucial auxiliando o gestor na decisão de quando e como deverá intervir na sua rede. Foi neste contexto que foi implementado um SGPA desenvolvido à medida das necessidades do gestor da rede de aeroportos internacionais portugueses. A solução desenvolvida permite ao gestor otimizar a aplicação dos recursos disponíveis, minimizando ao mesmo tempo as interferências com o normal funcionamento da infraestrutura.

De acordo com os requisitos do gestor a solução implementada além de apresentar uma estrutura modular, que permite uma fácil adequação a futuras necessidades e/ou requisitos, tem um funcionamento integralmente web-based, permitindo um fácil e rápido acesso à informação disponível. A aplicação foi desenvolvida sobre um sistema de informação geográfica (SIG) possibilitando uma conveniente leitura sobre planta de toda a informação.

Paralelamente ao desenvolvimento do SGPA, e de modo a completar o conhecimento existente, foi realizada ao longo de três anos uma extensa caracterização dos pavimentos dos vários aeroportos que compõem a rede. Esta caracterização, que iniciou-se pela consulta de toda a documentação histórica, compreendeu a realização de ensaios de caracterização estrutural com recurso a defletómetro de impacto super pesado (SHFWD). A informação recolhida com recurso ao SHFWD foi complementada com os dados provenientes das campanhas de prospeção e de ensaios de laboratório. O conjunto de informações recolhidas permitiu uma correta caracterização mecânica dos pavimentos.

A determinação das características de superfície dos pavimentos das áreas operacionais foi realizada com recurso a equipamento laser do tipo multifunções (Perfilómetro + Texturómetro Laser). De conjunto de parâmetros obtidos destacam-se o IRI (International Roughness Index), textura ETD (Estimated Texture Depth) e desvio à régua de três metros. (Backer & Debroux & Frenet & Kannemeyer & Linder & Otomo & Russel & Picado-Santos & Tazaki & Thomassen & Zarghampour, 2008).

O trabalho de caracterização dos pavimentos foi complementado com os dados provenientes das três campanhas de inspeção visual realizada de acordo com norma ASTM D5340. Para o desenvolvimento deste trabalho foi desenvolvida uma ferramenta informática específica. Toda a informação recolhida através deste interface encontra-se devidamente georreferenciada e pronta a ser carregada na base de dados (DB).

Do ponto de vista estrutural o SPGA desenvolvido divide-se em cinco módulos. O primeiro, *Administração*, permite a gestão dos parâmetros estruturais do SGPA, adição de novas infraestruturas e gestão de utilizadores. O segundo módulo, *Importação*, possibilita a edição de todas as informações geográficas associadas aos aeroportos, bem como a importação de toda a informação para a DB. O terceiro módulo, *Consulta*, possibilita aos utilizadores o acesso aos dados previamente carregados na DB, estes compreendem informações relativas à caracterização dos pavimentos, dados de tráfego e características das aeronaves. Toda esta informação pode ser consultada, na forma numérica ou representada graficamente em planta. Os dois módulos finais, *Gestão* e *Avaliação*, permitem ao utilizador gerir os diversos parâmetros a considerar nos diferentes cenários a serem testados pelo módulo de avaliação. Para cada um destes cenários, que podem diferir ao nível das evoluções de tráfego, níveis de qualidade e evolução do cenário macroeconómico, o modelo de desempenho desenvolvido determina o conjunto de intervenções necessárias ao cumprimento do estabelecido.

O modelo de apoio à decisão contido no módulo de *Avaliação* utiliza um modelo determinístico na previsão da evolução estrutural do pavimento. Na determinação da melhor estratégia de investimento, para a obtenção dos índices de qualidade pretendidos pelo gestor, o modelo utiliza as informações estruturais e funcionais previamente carregadas na base de dados. Neste processo de otimização, que pode ser realizado para diferentes períodos de planeamento, são consideradas restrições qualitativas, medidas em anos de vida residual remanescente, e financeiras [Ferreira & Picado-Santos & Wu & Flintsch, 2011].

Em resposta à elevada diversidade de volumes e tipologia de tráfego foi necessário realizar a calibração de três redes neuronais associadas a aviões críticos distintos. Estas redes são utilizadas pelo modelo de decisão na determinação da melhor estratégia de intervenção. Além das restrições de qualidade e informações estruturais e funcionais, o modelo considera também as previsões de evolução do tráfego e um conjunto de possíveis intervenções. Este conjunto de intervenções foi selecionado com base prática e experiência portuguesa [Capitão & Picado-Santos & Martinho, 2012] e do gestor. Como resultado deste processo de otimização é gerado automaticamente um relatório contendo o plano de investimento, desagregado por ano, durante todo o período de planeamento. Este relatório apresenta também a previsão do estado de conservação final do pavimento e a previsão orçamental para cada uma das intervenções. Os resultados, expressos em anos de vida residual, são representados em planta de forma a facilitar a leitura da informação.

No final do processo de desenvolvimento e implementação do SGPA o gestor da rede ficou munido de uma ferramenta que permite uma melhoria significativa no processo de decisão das intervenções a implementar além de um ganho de eficiência na utilização dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis.

REFERÊNCIAS

- [1]-Backer, P. *et al.*, “Integration of Performance Indicators”. PIARC TC 4.1.2, report 2008R06, Paris, 2008.
- [2]-Capitão, S. & Picado-Santos, L. & Martinho, F., "Pavement engineering materials: Review on the use of warm-mix asphalt". *Construction and Building Materials*, 36, 2012, 1016-1024. [ISI-WoS] DOI:10.1016/j.conbuildmat.2012.06.038, 2012.
- [3]-Ferreira, A. & Picado-Santos, L. & Wu, Z. & Flintsch, G., “Selection of pavement performance models for use in the Portuguese PMS”. *International Journal of Pavement Engineering*, Vol. 12 (1), pp. 87-97 [ISI-WoS] DOI:10.1080/10298436.2010.506538, 2011.