

# VALIDAÇÃO DA DETERMINAÇÃO DO *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) A PARTIR DE DADOS OBTIDOS COM NOVOS MÉTODOS DE INSPEÇÃO

Ianca Feitosa 1

GEOBIOTEC, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade da Beira Interior, 6200-358 Covilhã, Portugal, [ianca.feitosa@ubi.pt](mailto:ianca.feitosa@ubi.pt)

Wesley Eusébio 2

Universidade da Beira Interior, 6200-358 Covilhã, Portugal, [wesley.mar.eusebio@ubi.pt](mailto:wesley.mar.eusebio@ubi.pt)

Bertha Santos 3

GEOBIOTEC, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal; CERIS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1048-001 Lisboa, Portugal, [bsantos@ubi.pt](mailto:bsantos@ubi.pt)

Pedro G. Almeida 4

GEOBIOTEC, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade da Beira Interior, 6200-358 Covilhã, Portugal, [g Almeida@ubi.pt](mailto:g Almeida@ubi.pt)

## 1. Resumo executivo

O aumento contínuo da utilização de meios de transporte e a crescente demanda por vias seguras e eficientes tornam imprescindível o investimento em sistemas eficazes de gestão de pavimentos. Esses sistemas desempenham um papel fundamental na garantia da segurança dos utilizadores, na extensão da vida útil das infraestruturas e na otimização dos recursos destinados à sua manutenção.

Este estudo apresenta os avanços e a validação das melhorias implementadas numa metodologia inovadora para a inspeção de pavimentos, desenvolvida no Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura da Universidade da Beira Interior (DECA-UBI). O método proposto supera a abordagem tradicional de inspeção visual efetuada a pé, em termos de velocidade de inspeção e precisão dos dados. A metodologia baseia-se na recolha de dados por imagens georreferenciadas da superfície do pavimento, obtidas através de um veículo equipado com dispositivos de captura de imagem e georreferenciação. As melhorias implementadas incluem a substituição de uma única câmara por três câmaras de vídeo de maior resolução, proporcionando uma cobertura visual mais ampla e uma deteção mais precisa das degradações; ajustes na estrutura acoplada ao veículo, otimizando a estabilidade e o posicionamento dos dispositivos durante a recolha de dados; e melhoramentos nos equipamentos de georreferenciação, com a adoção de recetores GPS adicionais, aumentando a precisão espacial e a sincronização dos dados.

O método foi testado num trecho da estrada N238, localizada em Silvares, Portugal, composta por uma via em cada sentido. A área analisada corresponde a um pavimento flexível, com uma extensão total de 8 km, divididos equitativamente entre os sentidos Silvares-Barroca e Barroca-Silvares. O trecho foi segmentado em três secções, sendo duas em meio rural e uma em meio urbano. Os dados recolhidos foram processados num

Sistema de Informação Geográfica (SIG), permitindo a identificação e caracterização das degradações na superfície do pavimento e proporcionando uma visão abrangente do seu estado de conservação.

Durante a análise, foram identificados seis tipos de degradações: pele de crocodilo, fendas cruzadas, fendas de canto, fendilhamento transversal e longitudinal, reparações e cortes técnicos e desagregação superficial do mástique. Para cada unidade de amostra, foram determinados o nível de gravidade e a densidade das degradações, de acordo com os critérios estabelecidos na norma ASTM D6433-23. Esta abordagem permitiu o cálculo do índice PCI (*Pavement Condition Index*) para cada unidade de amostra, para cada secção e para o ramo do pavimento, garantindo uma avaliação sistemática e objetiva do estado do pavimento rodoviário.

Os avanços implementados resultaram numa maior precisão na identificação e classificação dos níveis de gravidade das degradações, permitindo a deteção rigorosa dos danos estruturais mais críticos. Estes aperfeiçoamentos fortaleceram a confiabilidade e a aplicabilidade da metodologia, viabilizando a definição de estratégias de manutenção mais eficazes. Os resultados obtidos demonstraram que o método de inspeção se destaca como uma alternativa robusta para a monitorização rápida e contínua de pavimentos, proporcionando maior segurança, eficiência na recolha de dados e redução dos custos operacionais e de equipamento.

Além disso, foram realizadas análises de correlação e autocorrelação para avaliar a alocação dos níveis de gravidade das degradações, considerando os impactos da melhoria na qualidade das imagens capturadas e explorando o potencial da abordagem proposta. O método revelou-se fiável na diferenciação do estado do pavimento ao longo do trecho analisado. A análise detalhada do PCI e das degradações fornece uma base sólida para a gestão da infraestrutura rodoviária, viabilizando intervenções corretivas mais eficazes e estratégicas. No entanto, poderão ser necessários ajustes metodológicos para minimizar possíveis vieses na identificação visual das degradações e melhorar a precisão do processo de inspeção.

A metodologia destaca-se como uma ferramenta promissora no âmbito dos sistemas de gestão de pavimentos, fornecendo informações essenciais para a tomada de decisão estratégica e contribuindo para o fortalecimento da resiliência das infraestruturas, face à crescente necessidade de manutenção e reabilitação da rede viária.