

ARTIGO REF: 6566

ANÁLISE DE RESULTADOS DE CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIVEIS

João dos Santos Correia^(*), Luís de Picado Santos

CESUR-CERis, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa,
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

^(*)*Email: joao.correia@ist.utl.pt*

RESUMO

Um pavimento rodoviário é solicitado por diversas acções, tais como o tráfego e as condições climatéricas que contribuem para a redução das suas propriedades funcionais e mecânicas ao longo do tempo. Desta forma, a avaliação estrutural dos pavimentos é essencial para garantir a comodidade e segurança dos utilizadores das redes rodoviárias, permitindo inferir da necessidade de reabilitar o pavimento.

A avaliação estrutural não destrutiva das estruturas do pavimento, que permite determinar as propriedades mecânicas “in situ” das camadas do pavimento, é geralmente realizada através de ensaios mecânicos, cujos resultados precisam de ser interpretados de forma a se poder caracterizar a resistência da estrutura em estudo.

O ensaio geralmente mais utilizado para este fim é conduzido pelo deflectómetro de impacto (FWD - falling weight deflectometer) que mede as deflexões no pavimento em função de uma carga dinâmica aplicada ao mesmo.

A aplicação de retro-análise aos ensaios obtidos pelo deflectómetro de impacto permite obter os módulos de deformabilidade das várias camadas constituintes do pavimento. Pode então definir-se retro-análise como a determinação de quais as características mecânicas de cada camada numa estrutura de pavimento, nomeadamente o seu módulo de deformabilidade já que o coeficiente de Poisson tem um valor adotado fixo que influencia pouco a resposta.

A retro-análise pode ser conduzida através dum programa de cálculo de tensão-deformação de forma iterativa. Embora seja a forma mais dominável diretamente para garantir que a sucessão de características mecânicas das camadas tenha uma lógica física compatível com o comportamento previsível da estrutura, quando se tem de fazer várias retro-análises para caracterizar diferentes secções de estrada, torna-se um processo moroso.

Desta forma, vários programas de retro-análise foram desenvolvidos ao longo dos anos, aplicando diferentes algoritmos para ajustar deflexões calculadas às medidas pelos ensaios do deflectómetro de impacto (FWD - falling weight deflectometer), de forma a estimar as propriedades mecânicas “in situ” das camadas do pavimento.

No entanto, para se poder utilizar estes programas, é necessário garantir que a solução é compatível com o comportamento físico esperado para a estrutura e que esta é seleccionada segundo critérios eficientes, pois a utilização destes programas sem uma análise cuidada, tendo em conta todas as características e limitações dos mesmos, pode gerar resultados dúbios ou até mesmo completamente dissonantes com o que se sabe ser possível para o comportamento físico dos materiais das várias camadas.

Este trabalho tem assim o objectivo de comparar as soluções obtidas por dois dos programas de retro-análise mais utilizados internacionalmente, o ELMOD e o Modulus, com as soluções obtidas por uma abordagem mais tradicionalmente utilizada em Portugal e identificar quais os parâmetros mais importantes a ter em conta por parte do utilizador durante a aplicação dos mesmos, verificando se estes se apresentam como uma alternativa aplicável num contexto profissional.

Com o objetivo de verificar a aplicabilidade destes programas de retro-análise automáticos a dados reais, foi feita uma análise a duas estradas constituídas por pavimentos flexíveis, nomeadamente a A17 e a A7 com os programas ELMOD e Modulus. Estas análises consistiram em estimar os módulos de deformabilidade das várias camadas que constituem estas estradas através de dados obtidos por ensaios com o deflectómetro de impacto. Uma análise pela abordagem mais tradicional, também foi efetuada para ambas as estradas, de modo a permitir uma comparação entre as diferentes metodologias.

A figura 1 representa um exemplo dos vários ajustes obtidos entre a bacia de deflexão medida pelo FWD com as bacias calculadas pelo ELMOD, Modulus e BISAR neste estudo.

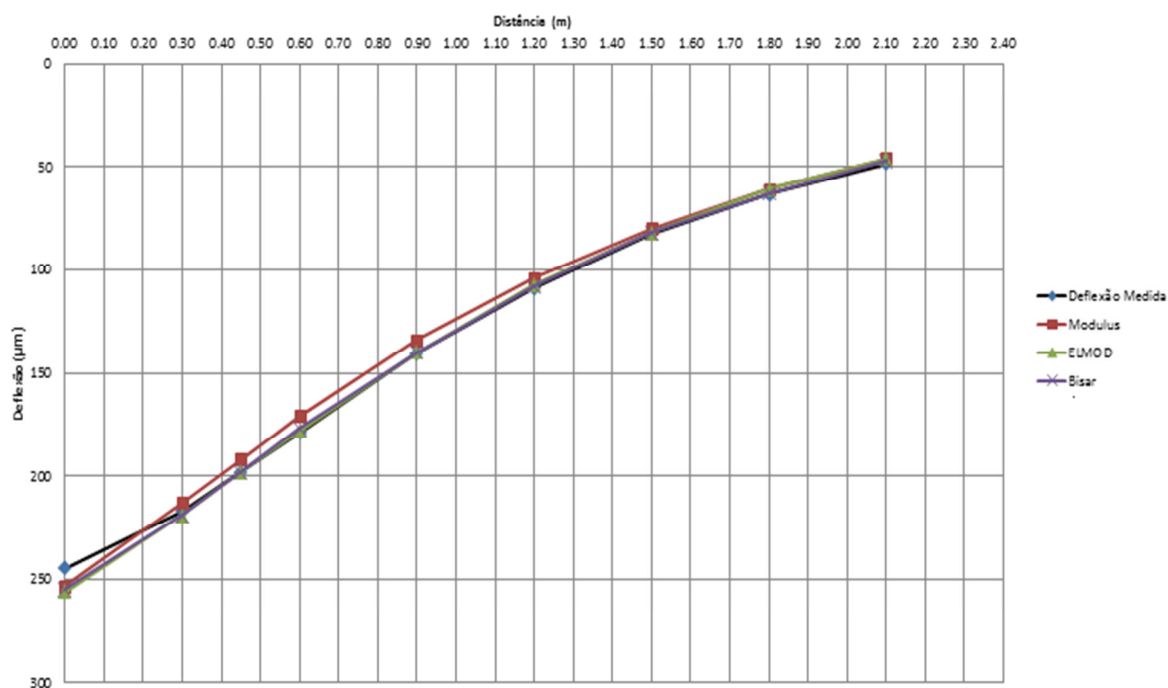


Fig. 1 - Ajuste entre a bacia de deflexão medida pelo FWD com as bacias calculadas pelo ELMOD, Modulus e BISAR (A17)

Com os resultados obtidos neste trabalho, verificou-se que foram atingidos na generalidade valores comparáveis para os módulos de deformabilidade para as várias camadas do pavimento em ambos os programas. No entanto, numa comparação direta com os resultados obtidos por uma abordagem tradicional, constatou-se que tanto o ELMOD como o Modulus, usados sem condução dos resultados, geram soluções pouco viáveis tendo em conta a experiência associada à metodologia usualmente utilizada em Portugal.