



AValiação DO EXCESSO DE CARGA NO DESEMPENHO A DEFORMAÇÃO PERMANENTE DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS CONSIDERANDO DUAS FORMAS DE MODELAGEM.¹

Alex Roberto Granich², Fernanda Hart Garcia³, Luciano Pivoto Specht⁴. PET / MEC

Há vários tipos de deformações permanentes: afundamento de trilha de roda, deformação plástica no revestimento e depressão. Causados estes por problemas de carregamento; e/ou ainda problemas no solo. Essas patologias influenciam na dinâmica das cargas, afetam a qualidade e a segurança do pavimento. O objetivo deste trabalho é investigar, através da Modelagem Matemática, a influência do excesso de carga sobre o processo de deformação permanente utilizando o Método de Elementos Finitos, a fim de verificar quais os aspectos mais relevantes. As simulações foram realizadas considerando duas formas de modelagem. Na primeira, foram utilizados três diferentes módulos de rigidez (3000, 4000 e 5000MPa), simulando diferentes tipos de misturas asfálticas na camada de revestimento, sendo considerados materiais no regime linear, com propriedades elásticas e isotrópicas. Sendo que a camada de revestimento, de base e de subleito possuem espessuras de 7,5, 30 e 450cm, com coeficiente de Poisson de 0,35, 0,4 e 0,45 respectivamente. Para cada diferente módulo de rigidez foram simuladas cargas, tendo como referência um veículo rodoviário de eixo simples de roda dupla (Medina, 2005) com carga de 80kN, ou seja, a carga por roda de 20kN, com área circular de contato de 0,0363m² (equivalente a tensão de 0,55MPa). Para a avaliação dos excessos foram simulados carregamentos com percentagens a mais sobre a carga referência e para fins de comparações, também com percentagens a menos da mesma (de -20% a 40%). Na segunda forma de modelagem, além dos parâmetros utilizados na primeira, ainda foram utilizadas diferentes pressões de inflação dos pneus (552, 620 e 689kPa), segundo dados experimentais obtidos por Albano (1998). Estas pressões geram variações na área de contato pneu/pavimento e conseqüentemente variações nas tensões. Para a implementação do modelo estrutural foi utilizado o Software ANSYS. Foi desenhado um modelo geométrico de um pavimento bi-dimensional, simétrico e discretizado por elementos quadráticos, com quatro nós cada elemento, utilizando a interpolação linear, formando assim a malha. Logo após foi aplicado o refinamento na mesma a fim de obtermos resultados mais precisos. Simulando os apoios nas partes laterais e inferior do pavimento, foram criados os vínculos, e então aplicadas às cargas. Obtêm-se então a deformação de compressão que ocorre na fibra superior de subleito, a qual é responsável pela deformação permanente. Após a obtenção deste parâmetro calcula-se o número N (indicador da vida útil do pavimento) através do modelo do Asphalt Institute. Os valores do Nf foram normalizados em função do Nf calculado para o eixo padrão. Para a primeira forma de modelagem, verificou-se uma significativa redução da vida útil do pavimento, que chega a ser 4,5 vezes menor quando há sobrecarga de 40%. Na segunda forma de modelagem, quando são consideradas as pressões de inflação dos pneus, observou-se também a redução da vida útil do pavimento, para pneus com as pressões de 552, 620 e 689kPa, que pode chegar a ser 2,5, 2,9 e 3 vezes, respectivamente, quando a sobrecarga for de 40%. Como a área de contato pneu/pavimento foi considerada a mesma em todas as variações do carregamento, na primeira forma de abordagem, é possível observar a influência deste



parâmetro na análise da deformação permanente dos pavimentos, pois quando consideradas as pressões de inflação e conseqüentemente as diferentes áreas de contato para cada carregamento utilizado nas simulações, foi possível refinar a análise, chegando a dados mais próximos da realidade. Para os valores do módulo de rigidez utilizados observou-se que, este não alterou de maneira importante a deformação de compressão, o que não levará a uma mudança na vida útil do pavimento à deformação permanente. Enfim, reforça-se a importância do controle efetivo das cargas rodoviárias, de maneira que as rodovias brasileiras possam efetivamente cumprir seu importante papel no transporte de bens e pessoas.

- 1 Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Civil da Unijuí.
- 2 Bolsista PET \ MEC, aluno do curso de engenharia civil, da UNIJUI
- 3 Bolsista Capes, aluna do Mestrado em Modelagem Matemática, da UNIJUI.
- 4 Professor Doutor do curso de Engenharia Civil da UNIJUI.