



**AVALIAÇÃO DO DANO POR FADIGA EM MISTURA ASFÁLTICA MODIFICADA  
POR POLÍMERO POR MEIO DO MODELO S-VECD.**

Maria Eduarda Olinto Costa Ferreira<sup>1</sup>, John Kennedy Guedes Rodrigues<sup>2</sup>

**RESUMO**

Devido ao aumento do tráfego rodoviário e à necessidade de maior durabilidade e resistência dos revestimentos asfálticos sob cargas pesadas, o uso de polímeros para modificar ligantes em misturas asfálticas tem se tornado mais comum. Aliado a isso, o defeito de revestimentos asfálticos, causado pelo trincamento por fadiga, envolve a formação de microfissuras com comportamento não linear. A avaliação de materiais asfálticos, principalmente em relação à fadiga, é fundamental para garantir a durabilidade das pavimentações. Recentemente, o ensaio de fadiga à tração direta, aliado ao modelo viscoelástico de dano contínuo simplificado (S-VECD), tem sido utilizado como uma alternativa para investigar esses fenômenos e melhorar o entendimento do desempenho dos pavimentos asfálticos. Dessa forma, a presente pesquisa busca investigar as características reológicas de ligantes asfálticos 50/70 que foram modificados por polímeros reativos (EMA-GMA) e não reativos (PET), em conjunto com o uso do ácido polifosfórico (PPA), no qual o objetivo é avaliar como essas modificações afetam o comportamento mecânico de misturas asfálticas, comparando-as com o ligante asfáltico convencional. Logo, os resultados da reologia mostram que a fórmula M1 (97,75% CAP 50/70 + 1,8% EMA-GMA + 0,3% PET + 0,15% PPA) apresentou melhores resultados físicos e reológicos. Utilizando a metodologia SUPERPAVE, determinou-se o teor de projeto para as misturas asfálticas com o CAP 50/70 convencional e o modificado com polímero. O comportamento linear viscoelástico (LVE) foi analisado através do ensaio de módulo dinâmico, e o desempenho à fadiga por meio do ensaio de tração direta uniaxial, utilizando o modelo S-VECD. Segundo o critério de falha DR e a capacidade de dano Sapp, as misturas com ligantes poliméricos apresentaram melhor desempenho em fadiga. Assim, o uso de ligantes modificados por polímeros resultou em misturas asfálticas mais resistentes ao dano por fadiga.

**Palavras-chave:** Ligante modificado, PET, Mistura asfáltica, Fadiga, S-VECD.

<sup>1</sup>Aluna do curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: maria.olinto@estudante.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Doutor, Professor titular, Departamento de Engenharia Civil, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: profkennedy@hotmail.com



**EVALUATION OF FATIGUE DAMAGE IN POLYMER MODIFIED ASPHALT  
MIXTURE USING THE S-VECD MODEL.**

**ABSTRACT**

Due to the increase in road traffic and the need for greater durability and resistance of asphalt pavements under heavy loads, the use of polymers to modify binders in asphalt mixtures has become more common. Additionally, the collapse of asphalt pavements, caused by fatigue cracking, involves the formation of microcracks with nonlinear behavior. Evaluating asphalt materials, especially regarding fatigue, is crucial to ensure pavement durability. Recently, the direct tension fatigue test, combined with the simplified viscoelastic continuum damage model (S-VECD), has been widely used to investigate these phenomena and improve the understanding of asphalt pavement performance. Therefore, this research aims to investigate the rheological characteristics of 50/70 asphalt binders modified by reactive (EMA-GMA) and non-reactive (PET) polymers, in conjunction with the use of polyphosphoric acid (PPA), with the objective of evaluating how these modifications affect the mechanical behavior of asphalt mixtures, comparing them with conventional asphalt binders. The rheology results show that the M1 formula (97.75% CAP 50/70 + 1.8% EMA-GMA + 0.3% PET + 0.15% PPA) presented better physical and rheological results. Using the SUPERPAVE methodology, the design content for asphalt mixtures with conventional CAP 50/70 and polymer-modified binders was determined. The linear viscoelastic behavior (LVE) was analyzed through the dynamic modulus test, and fatigue performance was evaluated through the uniaxial direct tension test, using the S-VECD model. According to the DR failure criterion and the Sapp damage capacity, polymer-modified binders showed better fatigue performance. Thus, the use of polymer-modified binders resulted in asphalt mixtures with superior resistance to fatigue damage.

**Keywords:** Modified binder, PET, Asphalt mixture, Fatigue, S-VECD.