

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE POLÍMEROS ATRAVÉS DE MECÂNICA DE FRATURA

Thais Pereira de Sequeira¹, Célio Albano da Costa Neto², Marysilvia Ferreira da Costa³.

Bolsista PRH-35 ANP, tpsequeira@metalmat.ufrj.br, ^{1,2,3}Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola Politécnica - UFRJ, ^{2,3}Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – COPPE/UFRJ.

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Com a descoberta de novas reservas de petróleo e gás em águas ultraprofundas, há condições de exploração mais drásticas, em temperaturas e pressões elevadas que variam com a profundidade, a carregamentos cíclicos e em ambientes corrosivos. Assim, a fratura de polímeros ganha destaque pela aplicação estrutural destes materiais em condições severas, onde a presença de trincas ou defeitos pode comprometer um componente. Mas, ainda não se conhece o mecanismo de falha polimérica e não há uma metodologia de abertura e crescimento de trincas bem definida para polímeros. Portanto, é preciso avaliar a tenacidade à fratura desses materiais.

OBJETIVO: O objetivo é entender o comportamento à fratura de polímeros a partir de ensaios mecânicos utilizando a metodologia de mecânica de fratura, ainda em desenvolvimento para polímeros. Serão caracterizadas as propriedades mecânicas do material com análises dínamo-mecânicas (DMA) e ensaios de tração. Finalmente, irá se definir uma metodologia de abertura e crescimento de trincas para enfim calcular o fator crítico de intensidade de tensões KIC e plotagem de curvas J-R.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A indústria de Petróleo utiliza diversos polímeros com funções estruturais em razão de suas boas propriedades mecânicas. Por exemplo, barreiras de pressão em risers flexíveis (PVDF ou PA-11), cabos umbilicais (PEAD) ou liners (PEAD ou PVDF), onde a existência de trincas ou defeitos pode comprometer seu desempenho. No caso do PVDF como barreira de pressão, falhas já foram reportadas, sobretudo na região dos conectores. O conhecimento do modo de falha do material permite prevenir acidentes e determinar os períodos de paradas operacionais, o que representa benefícios econômicos, bem como contribui para uma melhoria dos projetos de forma a minimizar a ocorrência das mesmas.

RESULTADOS OBTIDOS: O polímero da pesquisa é o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) comercial. Corpos de prova (CP) para ensaios de tração, de fratura e de DMA foram usinados a partir de placas extrudadas. Na primeira etapa do trabalho foram realizados ensaios DMA de varredura em temperatura para registrar a temperatura de transição vítrea, observada a -110°C ; depois, ensaios DMA em frequência para interpretar transições viscoelásticas. Após, ensaios de tração foram realizados para determinar as tensão e deformação de escoamento e o módulo de Young, 26MPa, 10%, 1400MPa, respectivamente. Enfim, foi avaliada a condição de crescimento da pré-trinca de fadiga a partir da oscilação de CPs em variados ciclos e frequências de teste. Realizou-se uma análise da trinca gerada por fadiga e se prosseguirá com ensaios de mecânica da fratura para avaliação da tenacidade do material.