

5 CONCLUSÕES

A pesquisa desenvolvida permitiu desenhar e aplicar com êxito uma metodologia de trabalho efetiva e com alto grau de precisão na caracterização microestrutural do compósito, utilizando as técnicas de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Processamento Digital de Imagens (PDI)

As inovadoras imagens em mosaico de grande abrangência, obtidas ao longo da largura dos espécimes e perpendicular à direção das fibras, em idênticas posições do comprimento da peça analisada, forneceram informação, que sobre a base da análise estatística (t-Student $P < 0.05$), avaliou a uniformidade do comportamento da microestrutura deste material compósito, de reconhecida heterogeneidade, ao longo do comprimento da peça e perpendicular a ele.

Os resultados quantitativos do processamento automático desenvolvido, forneceram informação acurada e significativa sobre a fração da área das fases presentes na microestrutura (carga, fibra, matriz), além da distribuição do tamanho e formas das fibras.

Paralelamente às técnicas do MEV e PDI na análise da microestrutura, foram utilizados ensaios mecânicos para caracterizar o desempenho macromecânico do material. A combinação das técnicas, corroborou o vínculo existente entre o comportamento mecânico do material e sua microestrutura.

A aplicação cada vez mais frequente destes materiais, nas mais diversas esferas da engenharia, sob condições de utilização rigorosas e agentes degradantes próprios do meio, justificou testar o desempenho e mudança, das propriedades mecânicas, do material uma vez submetido a processos acelerados de degradação que permitiram avaliá-lo.

Os resultados obtidos dos ensaios mecânicos feitos nos corpos degradados pela absorção de água e a degradação acelerada pela exposição a radiação ultravioleta, complementou a análise e caracterização do compósito pultrudado, proposta nesta Tese.

O comportamento mecânico do material nas direções principais da peça, antes e após sofrer os processos de degradação, revelou um material com um eficiente desempenho e durabilidade.

A pesquisa desenvolvida demonstrou o efetivo emprego, das técnicas de Microscopia Eletrônica de Varredura e Processamento digital de imagens (PDI) na caracterização da microestrutura de um compósito polimérico pultrudado, com uma acertada metodologia desenvolvida onde se integraram e foram aproveitadas essas ferramentas de análise.

5.1.Proposta para trabalhos futuros

Trabalhos futuros podem ser desenvolvidos para complementar a presente pesquisa desenvolvida. O tema da degradação das propriedades mecânicas do material por processos próprios das condições de utilização justifica o levantamento da maior quantidade de informação ao respeito.

A realização de ensaios mecânicos no material degradado para pontos da curva de absorção que se encontrem mais próximos dos primeiros estágios do processo de difusão da água, poderiam fornecer maior informação sobre a evolução da degradação no material.

Na microestrutura do material analisado existem camadas intermediárias associadas com mantas de fibras de vidro incorporadas durante o processo de fabricação. Uma análise mais acurada e específica das camadas, utilizando as técnicas de Microscopia e Processamento Digital de Imagens poderiam fornecer maior informação para uma análise quantitativa, sobre o impacto que elas produzem no desempenho do material como um todo.