

# DEFESA DE TESE

<b>Aluno</b>	<b>Fernando de Jesus Lopez Rodriguez</b>
<b>Orientador</b>	Prof. Vicente de Paulo Nicolau, Dr.
<b>Coorientador</b>	Prof. Xavier Maldague, Ph.D. (Université Laval - Quebec/Canadá)
<b>Data e Horário</b>	26/05/2014 às 14h
<b>Local</b>	<b>Auditório do POLO - Engenharia Mecânica</b>
<b>Título</b>	<b>Deteccção e Caracterização de Defeitos Internos em Materiais por Termografia Infravermelha Pulsada</b>
<b>Banca</b>	Prof. Vicente de Paulo Nicolau, Dr. (Presidente) Prof. José Ricardo Tarpani, Dr.Eng. (USP/São Carlos-Relator) Dr. Sergio Damasceno Soares, Dr.Eng. (PETROBRAS) Prof. Armando Albertazzi Gonçalves Jr., Dr.Eng. Prof <sup>a</sup> . Márcia Barbosa Henriques Mantelli, Ph.D. Prof. Saulo Güths, Dr.

## Resumo

Este trabalho trata da deteção e caracterização de defeitos internos em materiais compósitos por Termografia Pulsada - TP. Sua otimização é focada em três eixos principais: na análise termo-numérica, no tratamento de sinais termográficos e na análise quantitativa de defeitos. A análise termo-numérica é realizada através da simulação computacional do ensaio por termografia pulsada. Um modelo, baseado na equação de condução de calor em 3D e regime transiente, é proposto para estudar o fenômeno térmico, decorrente da excitação do material. Através de um estudo paramétrico foram analisados variáveis tais como intensidade e distribuição espacial da excitação e a resistividade térmica dos defeitos. Em relação às técnicas de processamento de sinais, foram analisadas as três técnicas mais usadas no tratamento de imagens térmicas obtidas por TP (DAC, TSR e PPT). Uma metodologia para estudar o desempenho das três técnicas foi desenvolvida. A relação sinal-ruído avaliada no máximo nível de contraste foi a variável adotada para analisar o desempenho de cada técnica em dados obtidos experimentalmente. Além da análise das técnicas mencionadas, uma nova técnica de processamento de sinais foi desenvolvida e testada experimentalmente. A técnica, baseada no método de regressão PartialLeast-Squares, permite a decomposição da sequência térmica em fatores (ou componentes) ortogonais, permitindo desta forma a separação dos efeitos físicos mais importantes. A partir deste método de correlação foi desenvolvido um modelo empírico para a quantificação da profundidade e tamanho lateral dos defeitos empregando dados experimentais. Ambos os métodos - de tratamento de sinais e quantificação de defeitos - foram analisados e comparados com técnicas tradicionais, apresentando uma melhoria substancial na relação sinal-ruído e na precisão no processo de inversão de profundidade e forma dos defeitos.

**Palavras-chaves:** Termografia pulsada, simulação térmica, materiais compósitos, análise quantitativa, tratamento de sinais termográficos.