



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Otimização de Compósitos Laminados através de Simulação Numérica pelo Método Combinado dos Elementos Finitos (MEF) com o Shuffled Complex Evolution (SCE)
Autor	ANTÔNIO CARLOS GONÇALVES SARTI
Orientador	BRANCA FREITAS DE OLIVEIRA

Otimização de Compósitos Laminados através de Simulação Numérica pelo Método Combinado dos Elementos Finitos (MEF) com o Shuffled Complex Evolution (SCE)

Autor: Antônio Carlos Gonçalves Sarti
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Branca Freitas de Oliveira
UFRGS

RESUMO

O processo de otimização de estruturas formadas por compósitos laminados no que diz respeito à resposta estrutural, revela-se como uma das formas de melhorar a empregabilidade e de diminuir o custo final em projetos. O presente trabalho teve por objetivo a aplicação da técnica do processo de otimização conhecido como *Shuffled Complex Evolution* (SCE) com o Método dos Elementos Finitos (MEF) para estabelecer a combinação pela qual tanto a orientação das fibras, quanto a espessura de cada uma das camadas de uma placa formada por compósitos laminados resulta o menor deslocamento, em magnitude, conhecendo-se suas condições de contorno e os carregamentos externos. Além disso, considerou-se o critério de falha de Hashin na implementação e na execução das simulações numéricas.

A metodologia empregada consiste da aplicação do método de elementos finitos (MEF) em compósitos laminados multicamadas combinado com o algoritmo evolutivo otimizador *Shuffled Complex Evolution* (SCE), que provém de abordagens probabilísticas e determinísticas para um agrupamento de dados, cuja evolução sistemática de um complexo de pontos abrange o espaço na direção do ótimo global de uma dada função objetivo: $F(W, U) = \alpha W + (1 - \alpha)U$. Função essa que relaciona peso W e o deslocamento da estrutura U , onde α (que pode variar entre 0 e 1) é o fator de ponderação e que permite a variação do resultado de cada um dos objetivos. Ao fazer $\alpha = 0$ a função F fica dependente apenas do deslocamento e esse se torna o objetivo a otimizar. Para isso, inseriu-se através do *software* Abaqus® a geometria da placa, a malha adequada, o carregamento externo e as propriedades mecânicas dos constituintes. Após esse procedimento, aplicou-se o algoritmo otimizador SCE escrito através de sub-rotinas na linguagem *Fortran* e em scripts *Python* e executado no *software* Abaqus®, variando-se a orientação das fibras das lâminas em 0° , -45° , 45° e 90° e, simultaneamente, as espessuras em 0.75 , 1.00 , 1.50 e em 2.00 mm. Foi possível atingir o menor deslocamento associado às possíveis combinações entre orientações das fibras dos constituintes com as espessuras das camadas, considerando-se o critério de falha, sendo as respostas que não respeitaram o critério de Hashin excluídas, sistematicamente, do espaço de busca.

A continuidade do presente trabalho será motivada pelo emprego das técnicas supracitadas a outros parâmetros de resposta como a tensão máxima, deformação ou mesmo considerar outros critério de falha. Além disso, ampliar a implementação dessa técnica, empregando-a em geometrias mais complexas como a de uma pá de turbina eólica, até mesmo, em simulações envolvendo envelhecimento de compósitos.

Keywords: Compósitos laminados, Método dos elementos finitos (MEF), Shuffled Complex Evolution (SCE), Fortran, Python.