APLICAÇÃO DE PSO E NELDER-MEAD A PROBLEMA DE SECAGEM DE MADEIRA UTILIZANDO MÉTODO DE VOLUMES FINITOS

Gabriel Faustini Rodrigues[1], Paulo Sérgio Berving Zdanski[2], Miguel Vaz Junior[3].

[1] Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Mecânica UDESC-CCT - bolsista PIBIC/CNPq
[2] Participante, Departamento de Engenharia Mecânica UDESC – CCT – paulo.zdanski@udesc.br.
[3] Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica UDESC – CCT - miguel.vaz@udesc.br.

Palavras-chave: Otimização, PSO, Particle Optimization Method, Nelder-Mead, secagem de madeira, volumes finitos.

O principal objetivo dessa pesquisa foi estudar a eficiência de dois métodos de otimização, *Particle Swarm Optimization* (PSO) e *Nelder-Mead*, na obtenção de parâmetros em um problema de transferência de calor e massa acoplados (secagem de madeira).

Para que isso seja possível, primeiramente foi necessário solucionar o problema de transferência de calor e massa acoplados. Dessa maneira, utilizou-se o método de Volumes Finitos, e foi feito um algorítimo que, a partir das condições de contorno e das propriedades da madeira, demonstra como a concentração de água e temperatura na madeira variam ao longo do tempo. Nesse estudo foi considerado somente um caso de condição de contorno.

Posteriormente, foi utilizado uma rotina que aplica os métodos de otimização PSO e *Nelder-Mead* para determinar dois parâmetros de uma amostra de madeira secando. Ou seja, a partir de dados da variação da massa de uma amostra de madeira ao longo do tempo (a massa da amostra diminuía devido a evaporação da água), o algorítimo chega a aproximações das propriedades da madeira, considerando as condições de contorno conhecidas.

Em outras palavras, os algoritmos estimam valores paras as propriedades da madeira, utilizam da primeira rotina para calcular como que ocorre a evolução do problema, e comparam com a curva de secagem de referência. Após feito isso, é avaliado se a suposição está próxima o suficiente. Caso não esteja, novos valores são testados. A diferença entre os métodos está no modo que os novos valores para o teste são obtidos.

O estudo demosntrou que o método de otimização mais eficiênte para esse problema foi o *Nelder-Mead*. Isso pode ser explicado pelo fato de que a superfície que representa a relação entre as as duas propriedades da madeira e a proximidade dessas com as propriedades reais da amostra apresentava um vale. Esse vale prendia as particulas do PSO, exigindo que esse método realizasse muito mais iterações para conseguir chegar nas propriedades corretas. Enquanto que, devido a natureza do funcionamento do *Nelder-Mead*, a existencia desse vale não interfere no funcionamento do método.

Por isso chegou-se à conclusão de que o motivo para obtermos eficiências em convergir tão diferentes entre os dois métodos é consequencia da existência do vale nessa superfície. Pelo fato do estudo ter se limitado a apenas uma condição de secagem de madeira, não pode-se afirmar que a utilização do *Nelder-Mead* será sempre mais eficiente. Assim, sugere-se verificar a aplicação desses métodos para outras condições de secagem de madeira.