

# Trabalho final de AGE e OSD

R. Vieira\*

29 de Novembro de 2020

## Resumo

Este relatório destina-se a apresentar o trabalho das Unidades Curriculares (UCs) de Algoritmos Genéticos e Evolucionários (AGE) e Otimização Sem Derivadas (OSD). Inicia-se com a descrição do problema de otimização, originário da área de trabalho da minha bolsa de investigação. O problema consiste em otimizar um sistema de teste para placas de circuito impresso quanto ao peso e rigidez. É apresentada uma discussão sobre a estrutura matemática do problema e a abordagem usada na sua resolução. Finaliza-se apresentando as conclusões.

## 1 Introdução

As placas de circuito impresso são essenciais numa era de crescente digitalização. É essencial garantir que não existem defeitos de produção para que operem normalmente na vida do componente. Para isso fazem-se testes com um sistema que mede tensões e correntes no circuito. Devido ao facto de os circuitos serem da ordem dos  $70\mu\text{m}$  é essencial que este sistema de teste tenha uma alta rigidez (pouca deformação em operação) e de baixo peso (para que os operadores troquem os sistemas de teste facilmente).

Assim, as funções objetivo (a minimizar) são:

$$w_0 = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} W_{mn} \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) \quad (1)$$

$$Mass = abh\rho_{material} \quad (2)$$

Ou seja, a massa do sistema equação 2 e os deslocamentos que serão impostos pela carga na equação 1. Sabendo que:

$$D_{const} = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} \quad (3)$$

---

\*Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade do Minho, ae5333@alunos.uminho.pt

$$k = \frac{kb^4}{D_{const}\pi^4} \quad (4)$$

$$\delta T = \frac{T\alpha D_{const} (1 + \nu) \pi^2}{b^2} \quad (5)$$

$$W_{mn} = \frac{\frac{b^4}{D_{const}\pi^4} (q_{mn} + \delta T (m^2 s^2 + n^2))}{(m^2 s^2 + n^2)^2 + k} \quad (6)$$

Para além disso, existem restrições técnicas sobre os três parâmetros geométricos. O problema pode ser formalizado como:

$$\begin{aligned} \min \quad & w_0(a, b, h) \\ \min \quad & Mass(a, b, h) \\ \text{s.a} \quad & 0.25 \leq a \leq 0.5 \\ & 0.25 \leq b \leq 0.5 \\ & 0.001 \leq h \leq 0.01 \end{aligned} \quad (7)$$

Onde  $a$  e  $b$  são os lados da chapa e  $h$  é a sua espessura. Na figura 1, vemos que a função deformação  $w_0$  minimiza com a diminuição de  $a$ ,  $b$  e aumento de  $h$ . Nessa mesma figura é visível que a função massa minimiza com os parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $h$ . Ou seja, o parâmetro  $h$  dá às funções um comportamento antagónico. Assim, o objectivo será conseguir um compromisso entre estas funções.

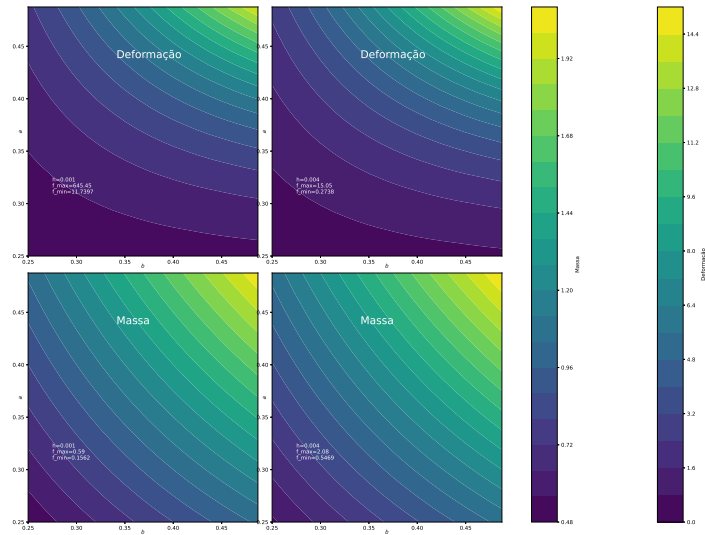


Figura 1: A função massa e defomação desenhada com  $h = 0.001, 0.004$

## 2 Técnica mais adequada para resolver o problema