

Deformação de placas

Lorenzo Pereira Piccoli Xavier *

Rafael Chiabai da Silva Santos †

2022

Resumo

A deformação dos materiais é um problema que desafia os engenheiros em geral, seu estudo é essencial para a concepção de um novo produto, estudo de carga sobre uma laje, entre outros... Conhecer a deformação do material em questão é necessária, seja para melhorar a disposição de carga ou para assegurar que a escolha do material é adequada e segura. Esse trabalho utiliza a técnica de diferenças finitas para determinar a deformação sofrida por uma placa plana, através de equações diferenciais de quarta ordem. O objetivo é apresentar uma pequena parte do amplo estudo da deformação de placas.

Palavras-chaves: placas, deformação, diferenças, finitas.

Introdução

Partindo de um conhecimento prévio inicial, é conhecida a equação diferencial de quarta ordem que relaciona a deformação sofrida pela placa w , a carga a qual a placa é submetida P e a rigidez da placa D .

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{P(x, y)}{D} \quad (1)$$

Essa equação é conhecida como Equação Diferencial de Lagrange em coordenadas Retangulares. Como essa equação é de quarta ordem então são necessário a definição de duas condições de contorno para todo o bordo da placa. Serão apresentados apenas dois tipos de contorno, porém é importante salientar que não são os únicos.

*lorenzopx@gmail.com

†rafaelchiabai4@gmail.com

1 Condições de contorno

1.1 Borda simplesmente apoiada

Essa técnica clássica consiste em usar o cálculo desses valores juntamente com um parâmetro de corte. Uma vez especificado todos os valores de média e desvio padrão podemos seleccionar os parâmetros de modo que o bloco seja mais fielmente segmentado.

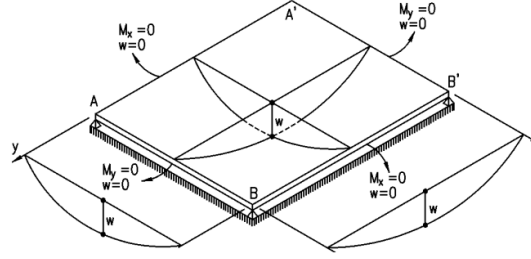


Figura 1 – Placa com todo o seu bordo simplesmente apoiado

1.2 Borda engastada

O algoritmo de SRM é baseado em um modelo de geração de imagens fundamentado na ideia de que o agrupamento é um problema de inferência estatística.

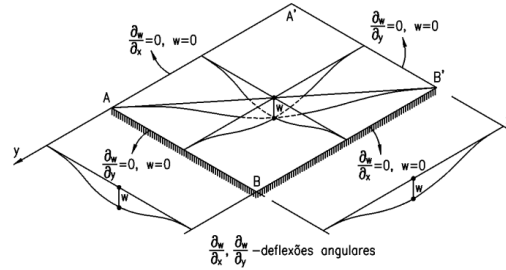


Figura 2 – Placa com todo o seu bordo engastado

2 Construção do Stencil

O stencil foi obtido através da resolução de um sistema.. Tomando que a função g é contínua pela expansão de Taylor, temos que,

$$g(t+h) = g(t) + hg'(t) + \frac{h^2}{2!}g''(t) + \frac{h^3}{3!}g'''(t) + \frac{h^4}{4!}g^{(4)}(t) + \mathcal{O}(5) \quad (2)$$

3 Resultados

Para a placa com o bordo simplesmente apoiado observa-se uma maior deformação do que quando comparado a placa com o bordo engastado. Os resultados obtidos abaixo mostram essa diferença acentuada entre as deformações.

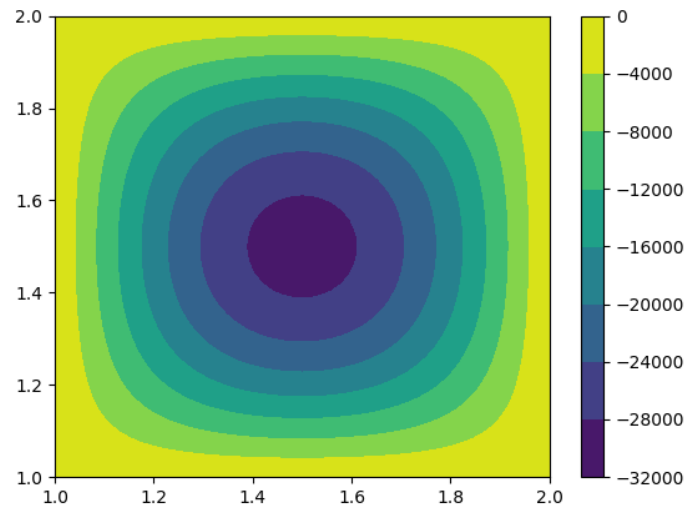


Figura 3 – Placa simplesmente apoiada em duas dimensões

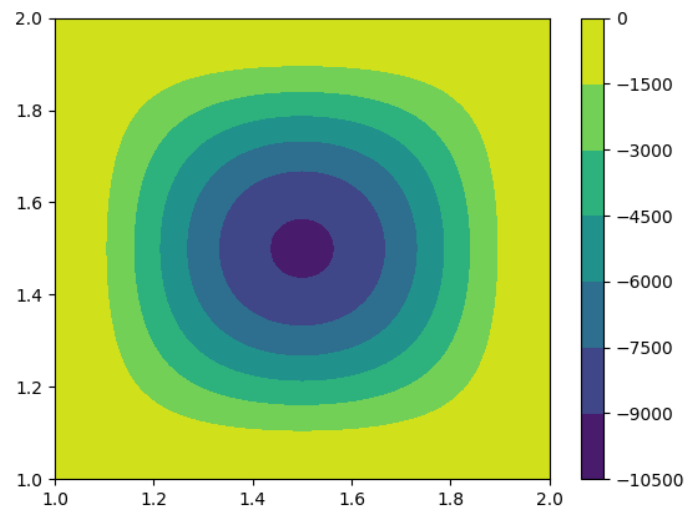


Figura 4 – Placa engastada em duas dimensões

Gráfico em 3d,

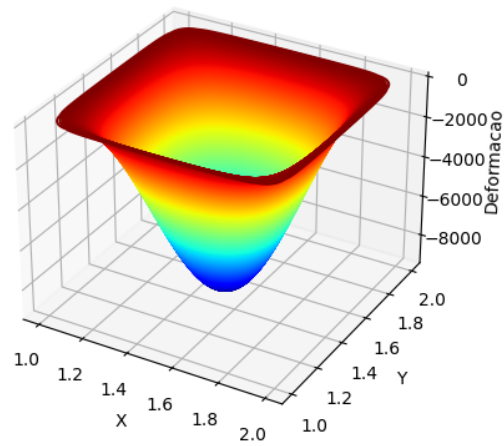


Figura 5 – Placa engastada em três dimensões

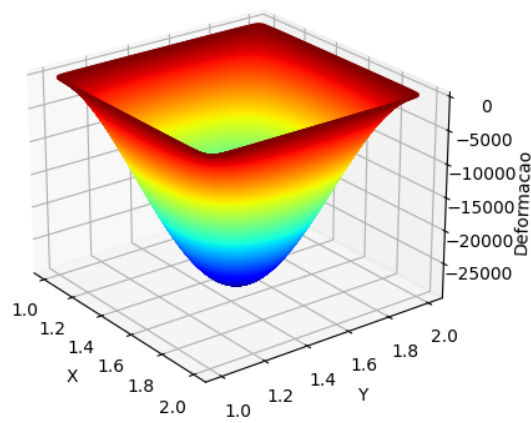


Figura 6 – Placa simplesmente apoiada em três dimensões

Referências

DIAS, N. L. A teoria da flexão de placas envolvendo a equação diferencial de lagrange. 2019. [https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica_aplicada/2019/2019 – 2_Nickolas_Leitao_Dias.pdf](https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica_aplicada/2019/2019-2_Nickolas_Leitao_Dias.pdf). Citado na página 5.

FOLLAND, G. B. Higher-order derivatives and taylor’s formula in several variables. Citado na página 5.

GONZALES, R. W. R. *Processamento Digital de Imagens*. 3ª edição. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. ISBN 978-85-8143-586-2. Citado na página 5.

RAZA, K.; HONG, S. Fast and accurate fish detection design with improved yolo-v3 model and transfer learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, The Science and Information Organization, v. 11, n. 2, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110202>. Citado na página 5.

REDMON, J. et al. You only look once: Unified, real-time object detection. In: . [S.l.: s.n.], 2016. p. 779–788. Citado na página 5.

(DIAS, 2019) (GONZALES, 2010) (FOLLAND,) (REDMON et al., 2016) (RAZA; HONG, 2020)