

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Proposta Alternativa para Construção de Funções de Wachspress em Domínios Complexos

Jéssica S. de Oliveira¹

Engenharia Mecânica, IFES, São Mateus, ES

Alex S. Moura²

Departamento de Economia, UFJF, Governador Valadares, MG

Werley G. Facco³

Coordenadoria de Formação Geral, IFES, São Mateus, ES

Elson J. da Silva⁴

Departamento de Engenharia Elétrica, UFMG, Belo Horizonte, MG

1 Introdução

A discretização de um domínio bidimensional por elementos finitos poligonal facilita a criação de malhas capazes de cobrir geometrias complexas. Neste artigo, as funções de forma Wachspress [2] são construídas com auxílio de mudança de variável [3] e propostas adaptativas de escolhas de nós e pesos de Gauss no elemento triangular apresentado em [1].

2 Formulação

Considere a função de forma Wachspress, definida para um polígono P com n vértices:

$$\varphi_i(x) = \frac{w_i(x)}{\sum_{j=1}^n w_j(x)}, \quad (1)$$

onde w_i e w_j são funções de peso [2].

Para implementar esta função, utilizou-se uma malha triangular gerada a partir do centróide do polígono, Fig.1. Usa-se o mapeamento descrito em [3] e faz-se a escolha adaptativa de nós e pesos de Gauss [1].

¹jessica.s.o@outlook.com.br

²alexsmoura100@gmail.com

³werleyfacco@ifes.edu.br

⁴elson@cpdee.ufmg.br

2

3 Resultados

Nos testes realizados, optou-se por utilizar um pentágono não-regular para apresentar a distribuição dos pontos e pesos de Gauss e construir a curva de convergência, Fig.1(a).

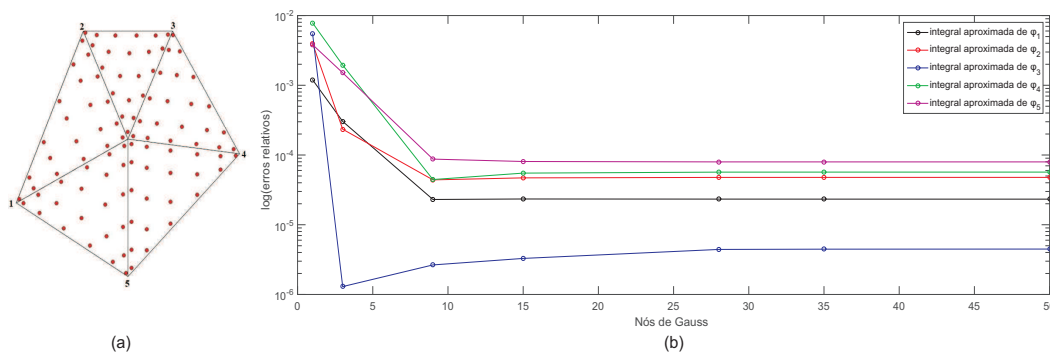


Figura 1: (a) Distribuição dos nós de Gauss no pentágono. (b) Convergência do erro.

Para construir a curva de convergência, calculou-se as integrais das funções φ_i , com um número de nós de Gauss variando de 1 a 55. A Fig.1(b) mostra o erro em relação à solução analítica das integrais e percebe-se a convergência na utilização desta técnica.

4 Conclusões

A proposta apresentada neste trabalho, mostrou-se uma boa alternativa na construção de funções de forma em domínios complexos e no cálculo integral destas funções.

Agradecimentos

Esse trabalho possui suporte em parte pela FAPES, FAPEMIG, CNPq e CAPES.

Referências

- [1] W. G. Facco, A. Bastos, A. S. Moura and E. J. Silva. Quadratura de Gauss de Alta Ordem Adaptativa no Método dos Elementos Finitos Generalizados, *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, 6: 1–7, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5540/03.2018.006.01.0424>.
- [2] A. Gillete and C. Bajaj. Dual Formulations of Mixed Finite Element Methods with Applications, *Computer-Aided Design*, 43: 1213–1221, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cad.2011.06.017>.
- [3] A. C. Polycarpou. Introduction to the Finite Element Method in Electromagnetics *Morgan and Claypool Publishers*, 1:1–126, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2200/S00019ED1V01Y200604CEM004>.