

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE BARRAS ELÁSTICAS LINEARES UTILIZANDO A TEORIA PERIDINÂMICA BASEADA EM ESTADO

Gabriel Neves Queiroz

Túlio Vinícius Berbert Patriota

Adair Roberto Aguiar

Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo

gabrielnvsqueiroz@usp.br

Objetivos

Estuda-se a deformação de uma barra elástica linear no contexto da peridinâmica, uma teoria não local da mecânica dos sólidos em que as equações governantes não contêm derivadas espaciais. Em particular, deseja-se obter o deslocamento axial de pontos pertencentes à linha média de uma barra bidimensional sob tração empregando o modelo peridinâmico baseado em estado. Este modelo considera a interação de todos os pontos em uma vizinhança de um dado ponto.

Métodos e Procedimentos

Para simular numericamente a barra sob tração, aplicaram-se deslocamentos prescritos nas suas extremidades e em partes estendidas do domínio, como realizado por Aguiar et al. (2018). A equação de equilíbrio peridinâmica sem força de corpo é dada por

$$\int_0^1 [\underline{T}(x)\langle x - x' \rangle - \underline{T}(x')\langle x' - x \rangle] dV_{x'} = \mathbf{0}, \quad (1)$$

$\forall x \in (0,1)$, em que $\underline{T}(x)\langle x - x' \rangle$ é a força de interação sobre o vínculo $x - x'$ calculada no ponto x . Aqui, esta força depende linearmente do deslocamento relativo entre os pontos x e x' . A equação acima, juntamente com as condições impostas de deslocamento, foi resolvida numericamente utilizando o software MATLAB.

Resultados

Na Fig. 1 mostra-se o gráfico do deslocamento axial versus posição x_1 de pontos materiais localizados sobre a linha média da barra e

próximos à extremidade esquerda desta para valores decrescentes do horizonte peridinâmico δ , que é a máxima distância de interação entre x' e x . Observe desta figura que, à medida que δ tende a zero, a solução peridinâmica converge para a solução da elasticidade linear clássica. Outros resultados de convergência obtidos serão apresentados durante o congresso.

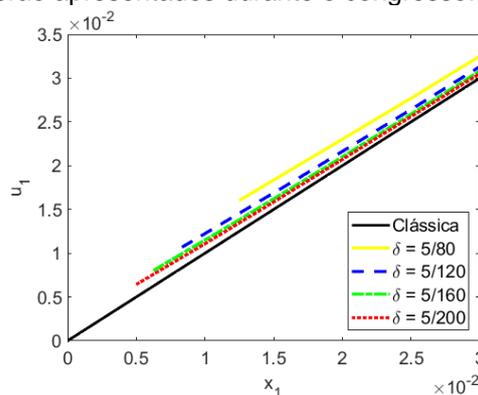


Figura 1: Deslocamento u_1 versus posição x_1 para diferentes valores de δ e para solução clássica

Conclusões

A redução progressiva do horizonte δ fornece convergência da solução peridinâmica para a solução clássica. Portanto, o modelo utilizado apresenta potencial de ser aplicado em problemas mais complexos, como o de uma barra sob tração contendo um orifício circular.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, A. R.; PATRIOTA, T. V. B.; ROYER-CARFAGNI, G.; SEITENFUSS, A. B. *Lat. Am. J. Solids Struct.*, 15(10):1-14, 2018.