



Comparação entre DF-FBR com base gaussiana estabilizada e com base poli-hamônica *spline* com polinômios suplementares na aproximação do problema de Poisson.

Eduardo Abreu, Luís G. C. Santos.

IMECC - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica - Unicamp

R. Sérgio Buarque de Holanda, 651. Cidade Universitária

13083-859, Campinas, SP

E-mail: lgcunhas@yahoo.com.br, eabreu@ime.unicamp.br.

Nelson Manzanares-Filho

IEM - Instituto de Engenharia Mecânica - UNIFEI - MG

Avenida BPS, 1303

37500-903, Itajubá, MG

E-mail: nelson@unifei.edu.br

Neste trabalho é apresentado o Método de Diferenças Finitas gerado pelas Funções de Base Radial (DF-FBR), que é um método “sem-malha”, em um contexto de nuvens de pontos estruturadas e não-estruturadas. Nessas nuvens não são utilizados pontos estruturados próximos à fronteira ou pontos fora da fronteira (pontos fantasmas), como vem sendo abordado na literatura. Duas alternativas para tratar o mal-condicionamento dos sistemas de equações lineares locais para o cálculo dos coeficientes de ponderação do DF-FBR são considerados: com funções de base gaussiana estabilizada, DF-FBR(EGA), e com funções de base poli-hamônica *spline* juntamente com bases polinomiais suplementares, DF-FBR(PHS). O problema diferencial considerado foi a equação de Poisson bidimensional em um domínio quadrado unitário com algumas soluções analíticas de teste. Para ambas abordagens, estimativas de erro numérico são apresentadas. O principal objetivo desse trabalho é avaliar a influência do refinamento da nuvem, a quantidade de pontos dos suportes locais e o grau máximo permitido dos polinômios suplementares. Os resultados mostram que uma alta ordem de precisão foi alcançada com o DF-FBR(EGA) e o DF-FBR(PHS), especialmente para nuvens não-estruturadas. Por fim, comparações entre o tempo de processamento total de ambas metodologias são apresentados.

Palavras-chaves: *Diferenças finitas gerada pelas funções de base radial, nuvens de pontos estruturadas, nuvens pontos não-estruturadas, gaussiana estabilizada, poli-hamônica spline, polinômios suplementares.*

References

- [1] V. Bayona and N. Flyer and B. Fornberg and G. Barnett, *On the role of polynomials in RBF-FD approximations: II. Numerical solution of elliptic PDEs*. Journal of Computational Physics, v. 332, pp. 257-273. Elsevier, 2017.
- [2] N. Flyer, G. Barnett and L. Wicker, *Enhancing finite differences with radial basis functions: Experiments on the Navier-Stokes equations*. Journal of Computational Physics, v. 316, pp. 39-62. Elsevier, 2016.
- [3] N. Flyer, B. Fornberg, V. Bayona and G. Barnett, *On the role of polynomials in RBF-FD approximations: I. Interpolation and accuracy*. Journal of Computational Physics, v. 321, pp. 21-38. Elsevier, 2016.
- [4] B. Fornberg, E. Lehto and C. Powell, *Stable calculation of Gaussian-based RBF-FD stencils*. Computers and Mathematics with Applications, v. 65, pp. 627-637. Elsevier, 2013.
- [5] L. G. C. Santos, *Esquemas sem Malha Baseados no Método de Quadratura Diferencial Local com Funções de Base Radial para Solução Numérica das Equações de Navier-Stokes*. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Itajubá, 2016.

Agradecimentos: *Os autores agradecem a CAPES e ao CNPq pelo suporte financeiro.*