

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC
UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

| | |
|-------------------|---|
| Evento | Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS |
| Ano | 2017 |
| Local | Campus do Vale |
| Título | Simulação computacional de fluido incompressível com obstáculo |
| Autor | EDINEI CESARIO ZANONI |
| Orientador | PEDRO HENRIQUE DE ALMEIDA KONZEN |

Simulação computacional de fluido incompressível com obstáculo

Edinei Cesario Zanoni^a, Esequia Sauter^b, Pedro Henrique de Almeida Konzen^b

^aCurso de Engenharia Civil

^bInstituto de Matemática e Estatística
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Neste trabalho, apresenta-se um estudo de caso de simulação computacional de fluido incompressível com obstáculo. Discute-se sobre a modelagem matemática via equações de Navier-Stokes e discretização via o método de elementos finitos. Tratam-se de resultados preliminares, que fundamentam o objetivo de estudar problemas de interação fluido-estrutura.

O presente trabalho é baseado na pesquisa realizada por *Stefan Turek* e *Jaroslav Hron*, ambos do Institute for Applied Mathematics and Numerics, University of Dortmund, descrita no artigo "*Proposal for numerical benchmarking of fluid-structure interaction between an elastic object and laminar incompressible flow*" [6]. Inicialmente, buscou-se modelar o comportamento do fluido e do objeto em separado. Para a análise do movimento do fluido, partiu-se das equações de Navier-Stokes, auxiliadas pela equação da continuidade, considerando o fluido incompressível e em movimento bidimensional.

As simulações computacionais foram obtidas via o método de elementos finitos [5], usando o pacote Gascoigne 3D [1, 2]. A discretização no espaço foi feita com elementos quadrangulares lineares e a discretização no tempo com uma combinação de esquemas de Euler implícito e Crank-Nicholson. Em cada passo de tempo, a solução das equações não-lineares é obtida por iteração quasi-Newton, onde monitoramos a razão de convergência das iterações e, assim, computamos os valores obtidos.

Os resultados apresentados neste trabalho servem de fundamento para estudos futuros da interação do fluido com o objeto. Para tanto, deverá se juntar à modelagem as propriedades elástico-lineares do objeto, permitindo a simulação do movimento relativo deste causado pelo fluido.

Referências

- [1] R. Becker, M. Braack, e R. Rannacher, *Numerical simulation of laminar flames at low mach number with adaptive finite elements.*, Combustion Theory and Modelling, 30(3), 1999, 503-534.
- [2] M. Braack, *An Adaptive Finite Element Method for Reactive Flow Problems*, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, 1998.
- [3] Ph. Clement, *Approximation by finite element functions using local regularization.*, Reactive Flows, Diffusion and Transport, 9, 1975, 77-84.
- [4] J.-L. Guermond, *Stabilization of galerkin approximations of transport equations by subgrid modeling.*, Modél. Math. Anal. Numér., 33(6), 1999, 1293-1316.
- [5] C. Johnson, *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method.*, Ed. Dover, 2009.
- [6] S. Turek , J. Hron, *Proposal for Numerical Benchmarking of Fluid-Structure Interaction between an Elastic Object and Laminar Incompressible Flow*. Em: Bungartz H.J., Schäfer M. (eds) Fluid-Structure Interaction. Lecture Notes in Computational Science and Engineering, vol 53. Springer, Berlin, Heidelberg.