

Interação fluido estrutura em um cilindro elástico

Marcio A. Bazani¹

Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP, Ilha Solteira, SP

Amarildo Tabone Paschoalini²

Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP, Ilha Solteira, SP

Aparecido Carlos Gonçalves³

Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP, Ilha Solteira, SP

1 Introdução

Neste trabalho foi considerado um escoamento interno a um cilindro elástico e elaborada uma modelagem matemática nos domínios separados do fluido (escoamento isotérmico) e da estrutura, com comportamento elástico [1]. O escoamento foi considerado nas direções radial e transversal e governado pelas equações de Navier Stokes para escoamento incompressível e fluido Newtoniano. A lei de Hooke generalizada foi utilizada para a modelagem do cilindro elástico. Com as condições de compatibilidade e de equilíbrio foi possível o acoplamento das equações na interface. Os campos de pressão e de velocidade do fluido e o campo de deslocamento da estrutura foram calculados por um sistema de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.

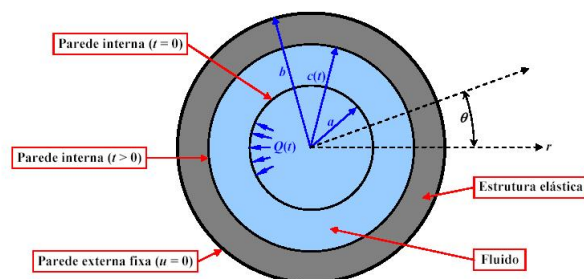


Figura 1: Geometria do problema.

¹bazani@dem.feis.unesp.br

²tabone@dem.feis.unesp.br

³cido@dem.feis.unesp.br

2 Resultados

Em um exemplo é mostrado um campo em que o estudo desenvolvido neste trabalho pode ser aplicado [2]. Para isso foram adotados alguns parâmetros de uma artéria humana (Artéria Aorta Abdominal)[3] que é a artéria em que mais ocorre aneurisma, e do sangue para os dois programas computacionais com a finalidade de obter o deslocamento da superfície interna da artéria e a tensão radial máxima existente, tanto no sangue como na artéria no intervalo de tempo analisado, para que seja possível a fabricação de cliques arteriais que proporcionem uma tensão adequada na artéria com a finalidade de barrar o escoamento de sangue durante a cirurgia, conforme a figura 2.

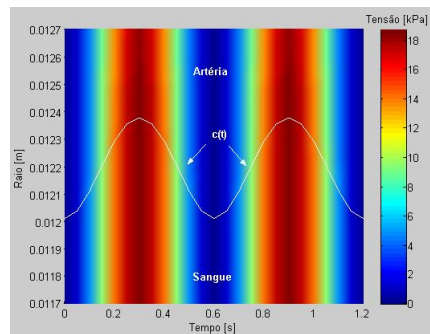


Figura 2: Tensão radial.

3 Conclusões

Pode-se verificar neste estudo numérico que as simulações realizadas apresentam bons resultados principalmente na região de interface. Isso foi devido à consideração do deslocamento da interface com o tempo da equação de Navier-Stokes. A utilização do programa computacional ANSYS® foi importante na comparação com os resultados obtidos através do MATLAB®, para tentar na medida do possível, validar, através do Método dos Elementos Finitos, o problema de interação Fluido Estrutura.

Referências

- [1] W. K. Liu. *Development of finite element procedures for Fluid Structure Interaction*. Pasadena, California, 1980.
- [2] A. Bounaim. *Fluid Structure Interaction: A simple test case*. Department of Informatics, University of Oslo, 2001.
- [3] A. Bounaim. *Numerical Simulation of Blood Wall Interaction in the Human Left Ventricle*. Department of informatics, University of Oslo, 2001.