

6

Considerações Finais

Neste trabalho foi estudado numericamente o escoamento de um fluido não Newtoniano, em regime permanente, com baixo número de Reynolds, através de uma expansão e contração abruptas em um tubo de seção circular.

As equações de conservação de massa e quantidade de movimento que governam o problema, são resolvidas através da técnica de volumes finitos. A equação constitutiva do Fluido Newtoniano Generalizado e as funções viscosidade de Carreau-Yasuda e Herschel-Bulkley, foram utilizadas para simular o comportamento viscoplástico do material. A solução numérica fornece os campos de velocidade, viscosidade, pressão e taxa de deformação.

Os efeitos dos parâmetros geométricos e reológicos são investigados. Regiões de “plug flow” são maiores para fluidos mais viscoplásticos (altos η_0 e baixos n). Também é observado que existe um padrão de escoamento de transição quando aumentamos a razão L / D . Para baixas razões de L / D , o material viscoplástico parece “fraturar” no tubo de maior diâmetro, perto da região central do escoamento. Para altas razões L / D , o material viscoplástico reage com o mesmo padrão de escoamento qualitativo ao de um fluido Newtoniano e não são observadas “fraturas”.

Também são observadas que zonas de recirculação perto dos cantos aumentam com n , o expoente “power law”, e diminuem com λ , a constante de tempo.

É notado que qualitativamente o padrão de escoamento não se altera com o aumento de η_0 , que é a viscosidade a baixas taxas de deformação, embora os valores do campo de viscosidades sejam em outro patamar.

Foi observado que a simulação numérica usando estes modelos de função viscosidade, não conseguiram prever a “fratura” do material, como já foi descrito por experimentalistas em laboratório, embora os resultados mostrados aqui indiquem intuitivamente que esta ocorra.

Como sugestão para trabalhos futuros propõe-se a análise de um maior número de casos variando parâmetros reológicos e geométricos. Além disso, seria interessante um estudo semelhante em outras geometrias. A visualização experimental do escoamento é importante para verificação da existência ou não da “fratura” do material, complementando os dados obtidos por Souza Mendes et al. (1996).