

ANÁLISE NUMÉRICA DO ESCOAMENTO DE POLÍMEROS EM CANAIS DE ATAQUE TIPO RAMPA

Paulo Sergio Berving Zdanski¹, Diego Luidy Beppler², Miguel Vaz Júnior³

¹ Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica – CCT, paulo.zdanski@udesc.br

² Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq

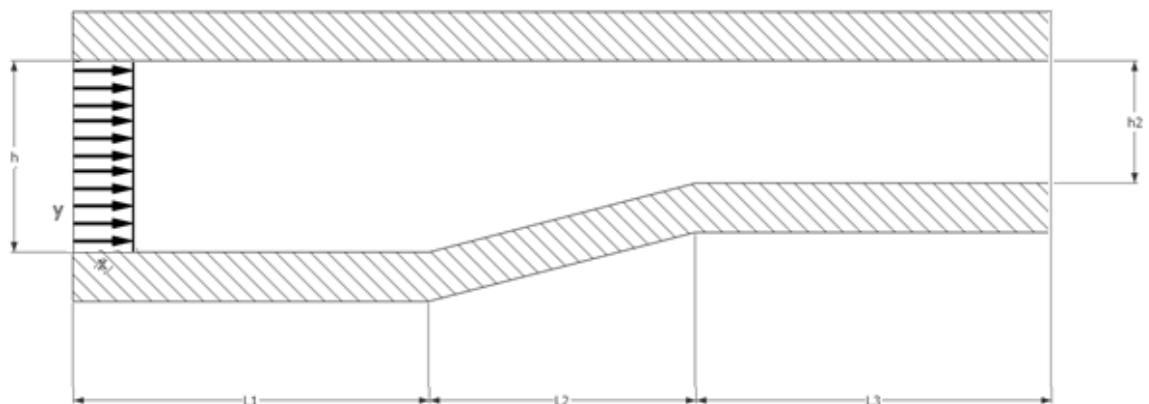
³ Professor Participante do Departamento de Engenharia Mecânica - CCT

Palavras-chave: Injeção de Polímeros, Análise Numérica, Expansão inclinada e Contração Inclinada.

A crescente demanda de melhorias nos processos de injeção, os quais tem uso difundido na fabricação de produtos cotidianos, e a complexidade na realização de experimentos em processos reais de injeção surgem como motivação para o desenvolvimento de métodos numéricos flexíveis, capazes de simular diversas geometrias e parâmetros para o escoamento de polímeros.

Dentro deste contexto, neste trabalho foram estudados canais com expansões e contrações inclinadas, visto que os mesmos são geometrias constantemente adotadas nos moldes de injeção. Para as simulações foram adotadas diferentes taxas de variação de área de modo a verificar a influência das mesmas. A Fig. 1 apresenta o modelo adotado nas geometrias estudadas. Foi utilizado o método de volumes finitos explícito, que consiste em integrar as equações de governo aplicadas num volume discreto do domínio, avaliando-se as propriedades médias (velocidade, temperatura, pressão e viscosidade) em cada volume, através das equações de conservação de quantidade de movimento, energia e massa. Foi também utilizado o modelo de Arrhenius modificado para o cálculo da viscosidade aparente do polímero. As geometrias escolhidas possuem expansões e contrações suaves e moderadas, visando atender os requisitos da formulação numérica.

Fig. 1 Geometria do canal estudado.



O programa computacional desenvolvido apresentou boa estabilidade numérica para estas diferentes geometrias, atingindo a convergência após determinado número de iterações. Através da extração de propriedades e pós-processamento das mesmas, foi possível identificar as principais características do escoamento. Dentre os principais resultados obtidos destaca-se a variação de pressão ao longo do canal de escoamento (ver Fig. 2). A queda de pressão, apresentada na Figura 2, apresentou formato linear nas regiões de seção constante (a montante e a jusante da seção de contração) e, também, uma boa concordância com expressões idealizadas encontradas na bibliografia para o cálculo do fator de atrito. Os resultados da Fig. 2 ainda ilustram os efeitos da taxa de contração sobre a variação de pressão no canal. Destaca-se que valores menores de r implicam em uma maior variação de pressão no escoamento (maior fator de atrito).

Fig. 2 Variação de pressão ao longo de canais com diferentes taxas de contração ($r=h_2/h_1$).

