

## 5 Conclusões e Sugestões

### 5.1 Conclusões

A deposição de parafina em um duto de seção retangular sob condições de escoamento laminar foi analisada no presente trabalho, considerando-se a difusão molecular como o único mecanismo responsável pela deposição da parafina no interior do duto. O objetivo do estudo foi avaliar a importância do mecanismo difusivo no processo de deposição de parafina. A estratégia utilizada no estudo foi comparar as previsões dos modelos de simulação desenvolvidos, utilizando somente o mecanismo de difusão molecular, com resultados de experimentos detalhados disponíveis. Os modelos de simulação desenvolvidos procuraram representar da maneira mais fiel possível as condições nas quais os experimentos foram realizados.

Primeiramente desenvolveu-se um modelo de simulação da deposição de parafina em um canal retangular utilizando uma formulação unidimensional simples, onde a taxa de deposição era obtida a partir do gradiente de temperatura na parede e da solubilidade da parafina no solvente. A comparação com os dados experimentais apresentou boa concordância das espessuras de deposição ao longo do canal para a condição de regime permanente. No entanto, as previsões transientes geradas pelo modelo desenvolvido ficaram significativamente abaixo dos resultados experimentais. Estes resultados podem indicar que existem outros mecanismos de deposição agindo em conjunto com a difusão molecular. Ao modelo unidimensional foi incorporado efeito do calor latente para formação da parafina, não tendo sido observado efeito relevante na espessura de depósito prevista.

Visando a eliminar algumas das restrições associadas ao modelo unidimensional, o problema da deposição de parafina em um canal sob escoamento laminar foi simulado utilizando-se um modelo bidimensional. Neste modelo, as equações governantes de conservação de energia e conservação

da massa de parafina dissolvida no óleo foram resolvidas, sendo a taxa de deposição de parafina calculada a partir de um modelo difusivo baseado no gradiente de concentração junto à parede sólida. As previsões do modelo bidimensional quanto a evolução temporal e espacial dos depósitos mostraram-se próximas àquelas do modelo unidimensional. Este resultado contribui para a conclusão que a deposição de parafina pode ser influenciada por outro mecanismo além da difusão molecular.

## 5.2 Sugestões

Como sugestão para trabalhos futuros pode-se indicar a utilização de algoritmos mais robustos na solução do sistema algébrico de equações. Uma das limitações do estudo do problema em regime transiente consiste do excessivo tempo de processamento, o que pode ser minimizado com o desenvolvimento de algoritmos robustos.

Ainda, o modelo bi-dimensional utilizado, considerou o campo de velocidade como uni-dimensional. Dessa forma, a equação de conservação de quantidade de movimento não foi resolvida. Essa restrição deveria ser eliminada, com a determinação do campo de escoamento bidimensional, acoplada com a solução da equação de energia e de conservação de fração volumétrica.

Finalmente, outros mecanismos de deposição devem ser incorporados ao modelo.