

A crescente preocupação com questões de eficiência energética exige grande esforço no sentido de otimizar o funcionamento de equipamentos industriais, como por exemplo trocadores de calor tubulares. O presente trabalho de iniciação científica baseia-se na simulação numérica direta (DNS) do escoamento bidimensional e incompressível ao redor de três cilindros idênticos, dispostos em diferentes configurações e com dois valores de espaçamento entre centros (dois e três diâmetros). Para tal, utiliza-se um código computacional escrito em linguagem FORTRAN, que faz uso de métodos numéricos de alta precisão, como o método de diferenças finitas de 6ª ordem e o esquema de Runge-Kutta de baixa armazenagem de 3ª ordem. Os cilindros são introduzidos no domínio computacional através do método das fronteiras virtuais. São analisados os coeficientes de arraste, de sustentação e o número e Nusselt, que dão indicações sobre a perda de carga e a troca térmica no volume de controle. Fatores relacionados à turbulência, como as tensões de Reynolds, a frequência de desprendimento de vórtices e o fluxo de calor turbulento são também analisados. Os resultados mostram que determinadas configurações produzem o chamado comportamento bi-estável do escoamento, que tem bastante influência no desprendimento de vórtices. Configurações não simétricas apresentam maiores frequências de desprendimento de vórtices e, conseqüentemente, maior turbulência. O arranjo que apresenta maior troca de calor é o que possui 2 cilindros à montante e 1 cilindro à jusante, sendo o que apresenta também maior força de arraste. Estabelece-se assim uma relação direta entre a troca térmica e o arraste induzido pelos obstáculos. À medida que o escoamento se afasta dos obstáculos as características relativas à turbulência vão diminuindo.