

## Resumo

Esse estudo trata de simulações numéricas diretas (DNS) de um escoamento bidimensional, incompressível, ao redor de um cilindro de seção elíptica em movimento. O objetivo principal é simular o escoamento produzido pelo movimento feito com a mão realizado em modalidades aquáticas, como natação e nado sincronizado. Esta técnica é denominada Palmateio e gera a força propulsiva necessária à sustentação.

As simulações foram realizadas usando o código computacional *Incompact3d*, com número de Reynolds igual a 300. As equações utilizadas para descrever o escoamento são as equações de Navier-Stokes e a equação da continuidade. É usado o esquema temporal Adams-Bashforth de segunda ordem e um esquema de diferenças finitas de sexta ordem para a discretização espacial das equações. A elipse é representada com o Método de Fronteiras Imersas, o que permite utilizar uma malha regular.

Para simular as trajetórias da elipse, com amplitudes e frequências reais, foram escolhidas trajetórias em oito perfeito e um oito deformado e uma amplitude similar à real, com a elipse inclinada, e ângulo de ataque variando de  $60^\circ$  a  $-60^\circ$ . Também foram feitas simulações usando coordenadas e ângulos de ataque obtidos a partir de dados experimentais medidos em 11 ciclos de Palmateio.

Os resultados indicam que a simulação com maior amplitude e frequência apresentou os mais altos valores de coeficiente de sustentação e arrasto, porém por menos tempo. Já para uma menor amplitude, a força foi propulsiva (positiva para cima) a maior parte do tempo. A trajetória em oito deformado foi a pior situação do ponto de vista da sustentação. As simulações com as coordenadas reais foram comparadas com as simulações anteriores. A trajetória com as coordenadas reais apresentou coeficiente de sustentação médio próximo de zero. Analisando o coeficiente médio ao longo dos ciclos, temos picos negativos e positivos, caracterizando um equilíbrio e fazendo o corpo tender à posição inicial.