



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Simulação numérica do escoamento turbulento em torno de um cilindro com placa separadora
Autor	LEONARDO ANTÔNIO DE ARAÚJO
Orientador	EDITH BEATRIZ CAMANO SCETTINI

Escoamentos incompressíveis viscosos ao redor de obstáculos com geometrias diversas são um fenômeno comum na natureza e têm sido foco de uma série de estudos atuais. Uma das geometrias mais estudadas nesta classe de escoamentos é o cilindro circular liso. Apesar da sua simplicidade geométrica, ocorrem diversos fenômenos complexos: a transição para a turbulência, a separação da camada limite e a formação da esteira de vórtices de Von Kármán.

Diversas são as aplicações de um estudo do escoamento em torno de geometrias cilíndricas. O processo de extração de petróleo do fundo do mar, por exemplo, é feito através de plataformas flutuantes, as quais são equipadas com estruturas esbeltas, denominadas *risers*, que são tubos condutores de petróleo do fundo do oceano até a plataforma. Os risers estão sujeitos à ação das correntes marinhas, à propagação de ondas no oceano e ao movimento das estruturas às quais eles estão ancorados (como plataformas e navios). Uma consequência da combinação dos diversos fenômenos envolvidos é o desprendimento de vórtices, que pode induzir vibrações nestas estruturas, denominadas Vibrações Induzidas por Vórtices – *VIV*, submetendo-as a tensões diversas, reduzindo sua vida útil. Com o objetivo de controlar e/ou reduzir o desprendimento de vórtices, diversos métodos foram desenvolvidos com este foco. Estes métodos, de uma maneira geral, visam o controle sobre a camada limite, agindo de modo a retardar ou adiantar sua transição para a turbulência, conforme o caso.

A placa separadora (*splitter-plate*) tem sido um dos dispositivos mais bem sucedidos no controle do desprendimento de vórtices na esteira do cilindro, além de ter sido o foco de diversos estudos atuais, tanto na área experimental como na numérica. A *splitter-plate* consiste em uma placa plana cuja espessura é de uma ordem de grandeza menor que o diâmetro do cilindro, posicionada a jusante do cilindro, podendo ser fixa ou de movimento livre.

Neste trabalho foram realizadas simulações numéricas diretas (DNS) para investigar a influência de uma placa separadora na esteira de vórtices colocada a jusante de um cilindro fixo, variando o comprimento, para um número de Reynolds do escoamento igual a 1250. Foram estudados o número de Strouhal, tensões de Reynolds, energia cinética turbulenta e critério Q para identificação de vórtices coerentes. O comprimento da placa foi variado até duas vezes o diâmetro do cilindro.

O código numérico utilizado foi o *Incompact3D*, escrito em linguagem Fortran 90/95. Este código resolve diretamente as equações de Navier-Stokes e Continuidade, com um esquema de diferenças finitas centrado, compacto, de sexta ordem. Os esquemas compactos são esquemas implícitos, que relacionam o valor da derivada da função em um ponto ao valor da derivada em pontos vizinhos.

Para o número de Reynolds estudado, não ocorreu uma mudança significativa na frequência de desprendimento de vórtices (número de Strouhal), ocorrendo um leve aumento. No caso das tensões de Reynolds e energia cinética, ocorreu um decréscimo conforme o comprimento de placa foi aumentado, sugerindo que a presença da placa diminuiu a intensidade da turbulência. Isto concorda com o que foi observado pelo critério Q , mostrando que a esteira de vórtices do cilindro com placa é mais organizada e possui uma menor riqueza de escalas.