



Evento	Salão UFRGS 2013: SIC - XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2013
Local	Porto Alegre - RS
Título	Análise numérica do desprendimento de vórtices em um cilindro fixo com splitter-plate
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 no desprendimento de vórtices colocada a jusante de um cilindro fixo, variando o comprimento (de 0.0D a 12.0D, dado em função do diâmetro do cilindro) e número de Reynolds (100, 160 e 300).

Um dos objetivos do estudo foi determinar o comprimento ótimo de placa para o qual ocorrem: o menor número de Strouhal, de coeficiente de arrasto médio e de r.m.s. do coeficiente de sustentação. Complementando este objetivo, foi estudada a dinâmica da esteira de vórtices, através dos campos de vorticidade, visando caracterizar as mudanças na esteira em função do comprimento da placa separadora. 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.

Nos casos estudados a placa mostrou-se eficaz em atenuar o desprendimento de vórtices, porém não o suprimiu completamente em todos os casos. Para $Re=300$, até o mais longo comprimento de placa utilizado (12.0D), não se verificou a supressão do desprendimento, apesar da tendência ao decréscimo. Observa-se que a placa é mais eficiente quando seu comprimento é 1.0D pois, embora não ocorra a supressão do desprendimento para nenhum Re neste comprimento, em todos os casos o St atinge um mínimo local, assim como os coeficientes de arrasto médio e r.m.s. da sustentação.