



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
XXVIII SIC

paz no plural



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2016
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA INTERAÇÃO ENTRE CORRENTE DE DENSIDADE E CILINDRO FIXO OU EM VIBRAÇÃO INDUZIDA PELO ESCOAMENTO
<b>Autor</b>	VINÍCIOS PRESTES MORIGI
<b>Orientador</b>	EDITH BEATRIZ CAMANO SCETTINI

# SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA INTERAÇÃO ENTRE CORRENTE DE DENSIDADE E CILINDRO FIXO OU EM VIBRAÇÃO INDUZIDA PELO ESCOAMENTO

Aluno: Vinícios Prestes Morigi Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Edith Beatriz Camaño Schettini

Instituição de Origem: UFRGS

**Introdução:** As correntes de densidade ocorrem quando um fluido de maior densidade se propaga sob outro menos denso, e podem estar presentes em fenômenos como dispersão de poluentes, deslizamentos de solo e avalanches. A ação das correntes de densidade sobre as estruturas submersas pode produzir fadiga ou rompimento. Como exemplo, 5% dos acidentes com oleodutos no Golfo de México são produzidos por correntes de densidade. Nesse contexto, considera-se nestas tubulações a Vibração Induzida pelo escoamento (FIV, pelas siglas em inglês), em especial a Vibração Induzida por Vórtices (VIV), sendo que esta última produz um deslocamento harmônico da estrutura causado pelo desprendimento de vórtices, estes deslocamentos são calculados a partir de um modelo estrutural cuja excitação corresponde à força que o fluido exerce sobre a estrutura. Para tal fim, foram realizadas simulações numéricas diretas aplicando o código *Incompact3d*. O objetivo é comparar os casos de cilindro fixo e em VIV, para as configurações *lock-exchange* (sedimentos inicialmente represados no canal e em repouso) e alimentação constante (entrada de sedimentos no canal com velocidade constante).

**Metodologia:** O código *Incompact3d* resolve as equações adimensionais da continuidade, de Navier-Stokes e de transporte de sedimentos, discretizando-as em uma malha cartesiana bidimensional. É utilizado o método de diferenças finitas compacto, de sexta ordem, para a aproximação das derivadas espaciais, e o método explícito de Adams-Bashfort de segunda ordem para a integração temporal. O domínio de integração é retangular e o cilindro está localizado em posição horizontal, com eixo perpendicular à corrente de densidade. Para o modelo estrutural foi utilizada uma equação diferencial do tipo massa-mola-amortecedor, que modela o movimento vibratório de um sistema oscilatório. As equações foram adimensionalizadas com a velocidade de fluabilidade, a altura do *lock-exchange*, as massas específicas máxima e mínima dos fluidos e a do sólido. A corrente de densidade simulada é conservativa, não havendo depósito de sedimentos. temporal.

**Resultados:** Para a interação estudada, existem três fases: impacto (a corrente encontra o cilindro e as forças hidrodinâmicas aumentam bruscamente), quase-estável (estabilização do escoamento com formação da esteira de vórtices de Von Kármán) e transiente (transição entre as duas outras fases). O código foi verificado, para os casos de cilindro fixo, utilizando-se outro trabalho já existente. Não foi encontrado na literatura qualquer trabalho semelhante com VIV. Existem diferenças importantes entre os casos analisados, a entrada constante apresenta uma oscilação maior dos coeficientes hidrodinâmicos por ser mais energética, bem como um deslocamento maior para o VIV. O instante crítico é o impacto, onde tais coeficientes aumentam bruscamente. Na situação de *lock-exchange*, a oscilação diminui gradativamente após o impacto. Através da plataforma de visualização, o escoamento é analisado também por meio de campos de velocidade, vorticidade e concentração, onde é possível observar os vórtices de Von Kármán e as instabilidades de Kelvin-Helmholtz.