

Hidrodinâmica aplicada e instrumentação de estruturas offshore

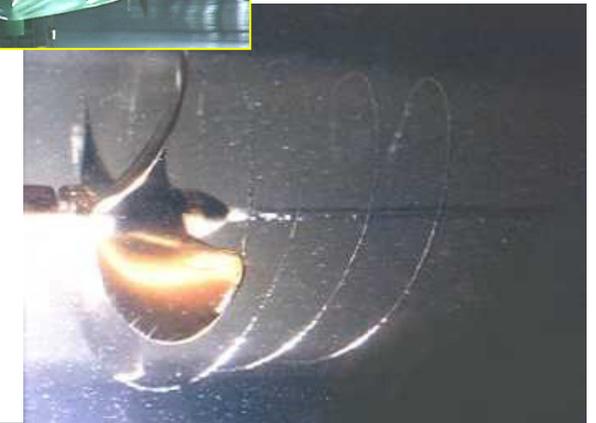
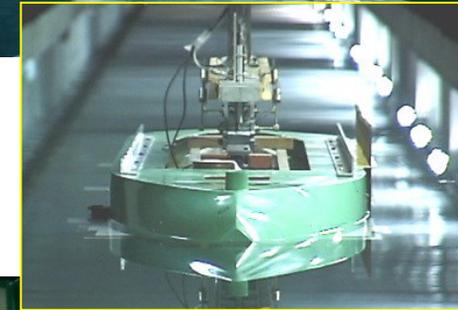
James Manoel Guimarães Weiss

Palestra apresentada na Webinar entre ABEEólica e IPT, 21 out., 2021, no Plataforma Zoom. 13 slides.

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

HIDRODINÂMICA APLICADA E INSTRUMENTAÇÃO DE ESTRUTURAS OFFSHORE

- MODELAGEM NUMÉRICA DE ESTRUTURAS OCEÂNICAS E SISTEMAS AQUÁTICOS
- ENSAIOS EM TANQUE DE PROVAS DE SISTEMAS OCEÂNICOS
- DESEMPENHO HIDRODINÂMICO EXPERIMENTAL DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES
- SEGURANÇA DE INSTALAÇÕES OCEÂNICAS
- DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ANCORAGEM



Aplicações em Engenharia Offshore



TANQUE DE PROVAS

■ Dimensões:

- Seção larga: 220 x 6,6 x 4,0 m
- Seção estreita: 60 x 3,7 x 2,0 m
- Velocidade máxima: 4,0 m/s
- Modelos de até 6,0 m de comprimento

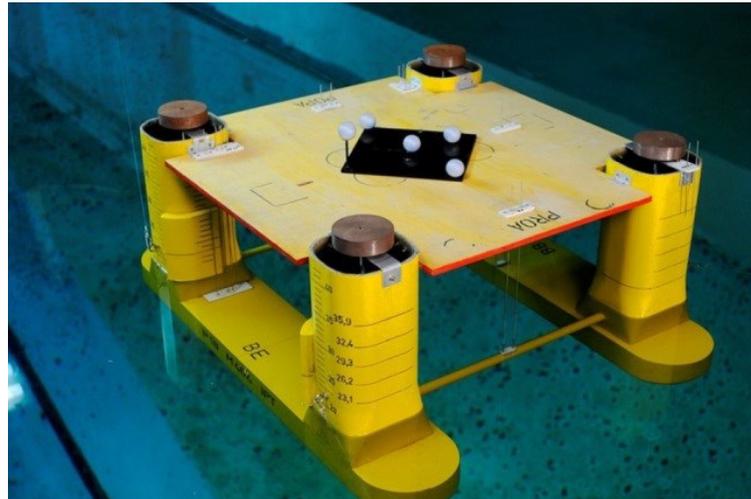
■ Aplicações:

- Ensaios de Modelos de Navios e Plataformas Offshore
- Simulação de regimes de ondas e correnteza
- Ensaios de instalação de plataformas fixas, Templates, Manifolds e Estacas Torpedo



P&D EM ENGENHARIA OCEÂNICA

- Transporte, lançamento e instalação de plataformas marítimas fixas
- Ensaio de Plataformas flutuantes em ondas, com e sem linhas de ancoragem e risers
- Ensaio de Estruturas hidroelásticas em ondas (oleodutos, gasodutos, linhas de ancoragem, risers rígidos e flexíveis)
- Estudos de instalação de grandes estruturas no mar – instalação de plataformas fixas, de manifolds, e estacas torpedo.



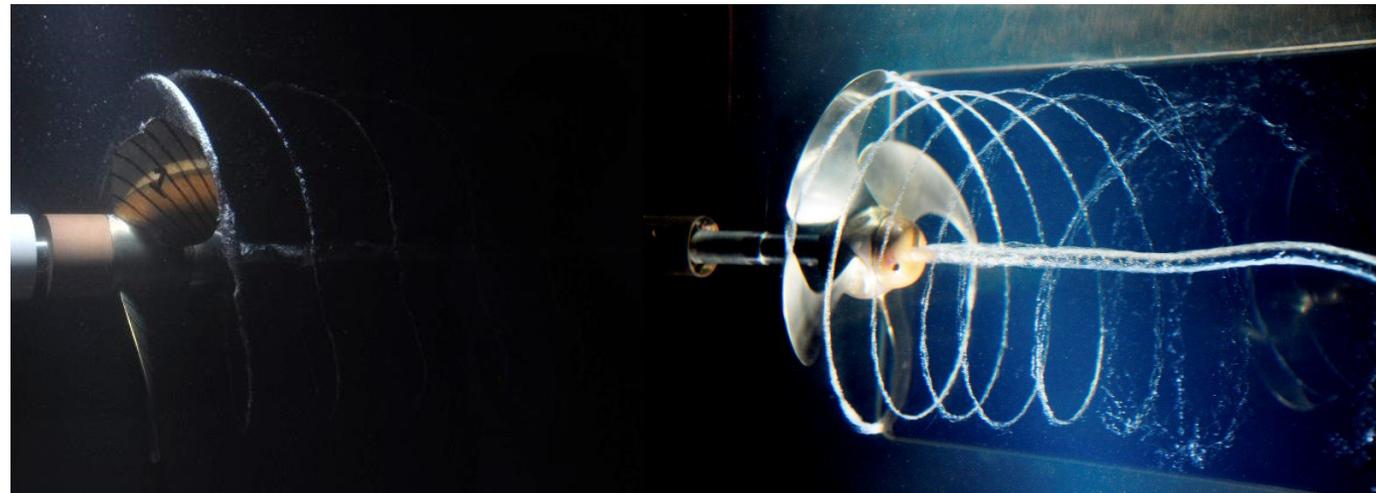
TÚNEL DE CAVITAÇÃO

■ Dimensões:

- Seção de testes: 0,5 x 0,5 m
- Velocidade máxima: 5,0 m/s
- Faixa de pressão: 0,20 a 1,50 atm
- Velocidade de rotação: 2500 rpm
- Diâmetro típico de hélices: 200 mm

■ Aplicações:

- Desenvolvimento de novas concepções de propulsores
- Análise de cavitação e vibração em propulsores
- Calibração de modelos numéricos



TÚNEL DE VENTO DO IPT

■ Dimensões:

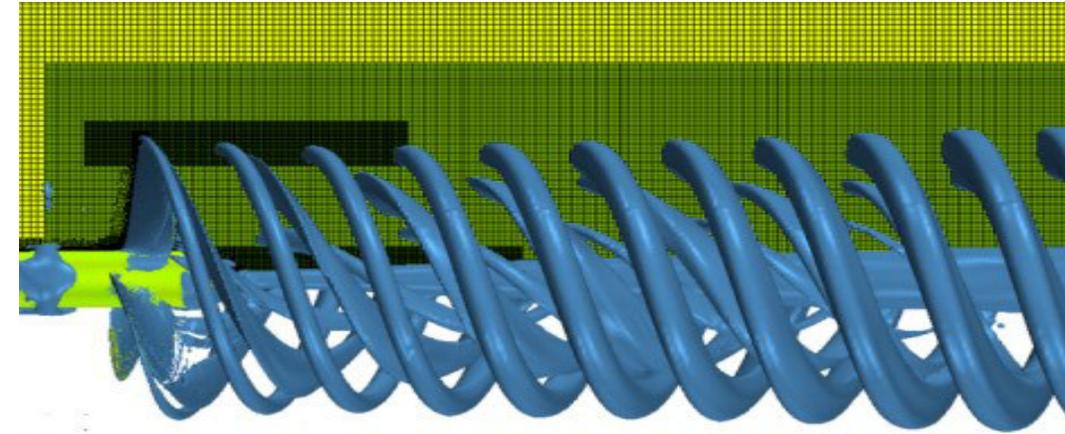
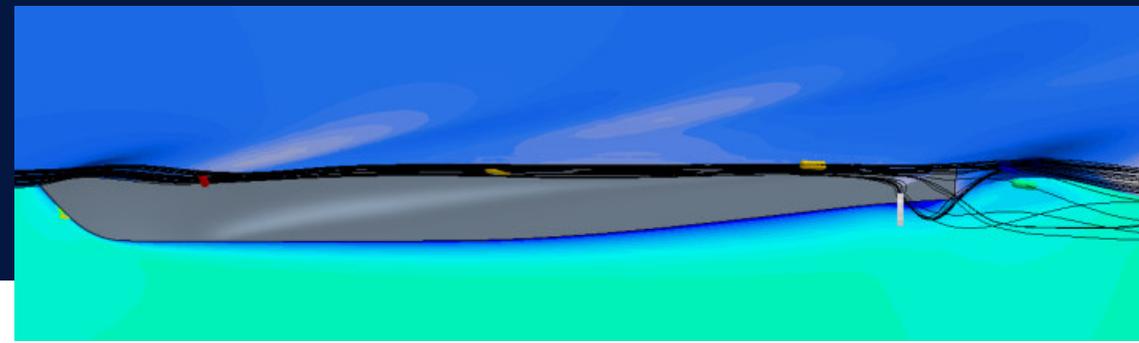
- Comprimento: 40 m
- Seção de testes: 2 x 3 m (H x L)
- Velocidade de: 90 km/h (25 m/s)
- 2 bases giratórias

■ Aplicações:

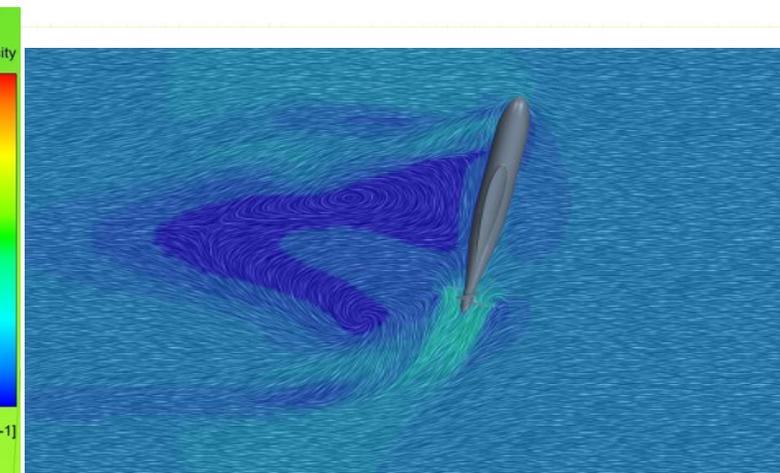
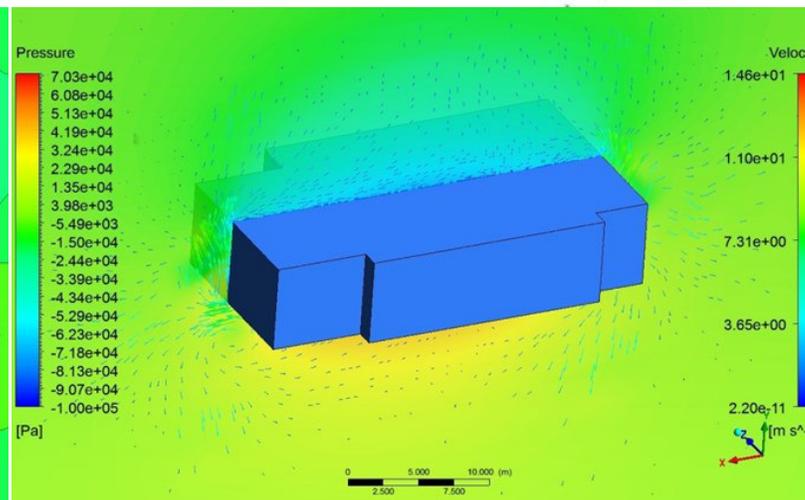
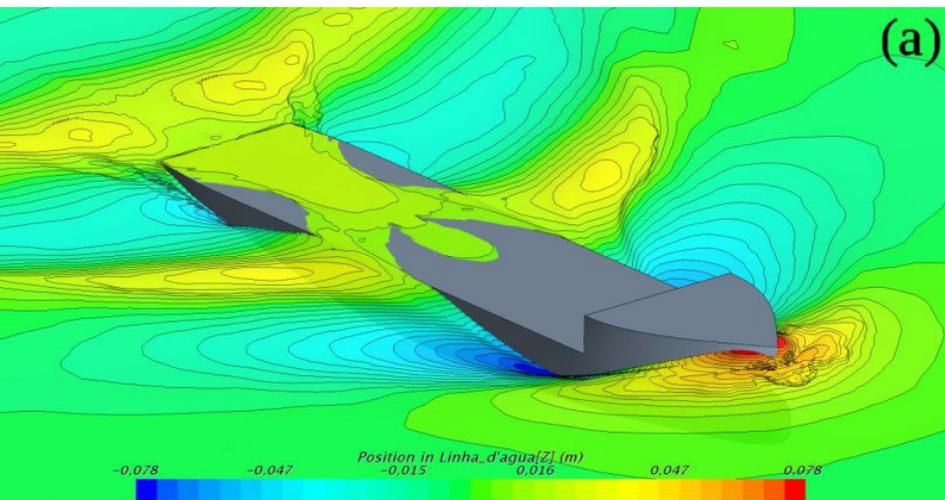
- Ensaios aerodinâmicos de edificações,
- pontes,
- plataformas de petróleo,
- geradores eólicos,
- ventilação urbana



MODELAGEM NUMÉRICA:



- ANSYS - Multidisciplinary Simulation
- Siemens PLC - CFD Simulation (STAR-CCM+)
- SIMPACK - Multi-Body Simulation
- MSC Nastran - Structural Analysis
- Normas de Verificação & Validação (ASME V&V)



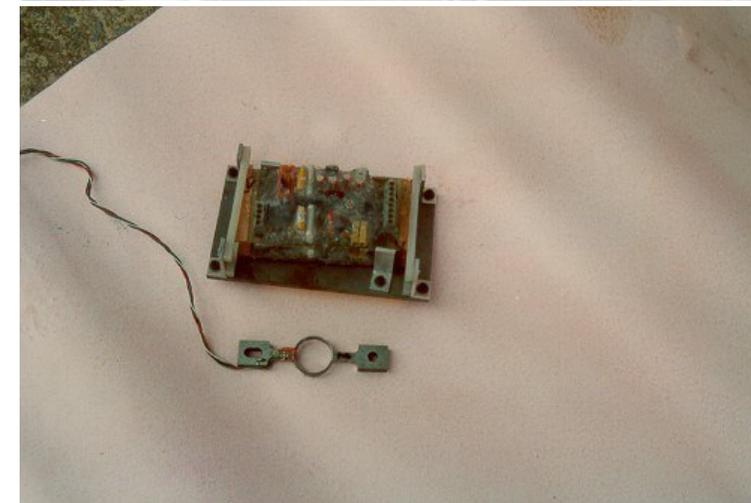
INSTRUMENTAÇÃO EM ESCALA REAL

- Medições de forças, movimentos e acelerações em Plataformas Offshore
- Medição de vibrações em Turbinas Hidráulicas e Propulsores
- Monitoramento da tensão dinâmica em amarras de poliéster de plataformas FPSO
- Monitoração autônoma de grandes estruturas durante o transporte marítimo
- Remoção de estacas torpedo



INSTRUMENTAÇÃO E MEDIÇÕES EM ESCALA REAL

Instrumentação da jaqueta de Pargo-1 no canteiro de obras (1987) para monitoração da instalação, em complemento a ensaios realizados no Tanque de Provas



Ano: 1999
Cliente: Petrobras

Possibilidades de Cooperação em Geração Eólica Offshore

■ Research applied in wind turbines and farms topics:

- Multiple rotor designs
- Hybrid production
- Novel concepts
- Anchorages and Mooring arrangement/dimensioning
- Technical-economic analysis



Source: National Renewable Energy Laboratory (US Department of Energy)

Geração Eólica Flutuante: Pesquisas Internacionais Recentes

■ Towing tank and wind tunnel tests:

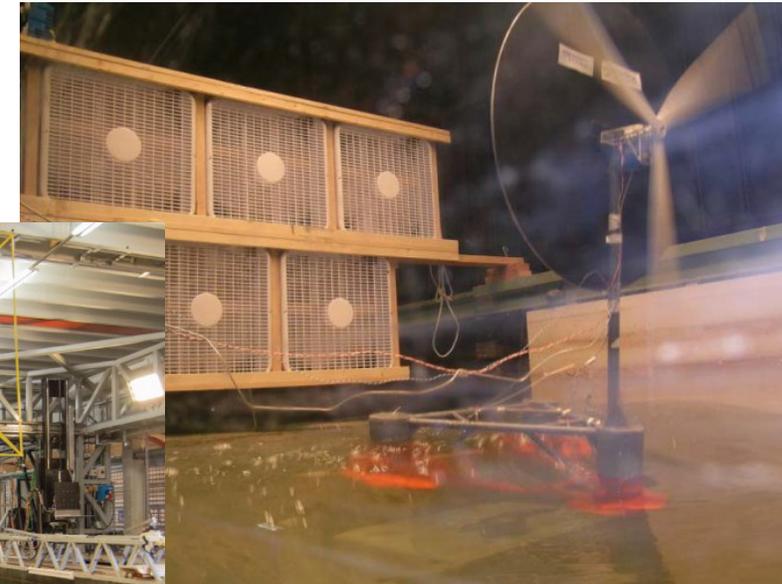
- Seakeeping
- Ocean current behavior
- Hydrodynamic and aerodynamic performance analysis
- Mooring system
- Tests for new concepts



Hydrodynamic model Spar Buoy [NRMI - Japan]



Hydrodynamic model Braceless Semi-Submersible [MARINTEK]

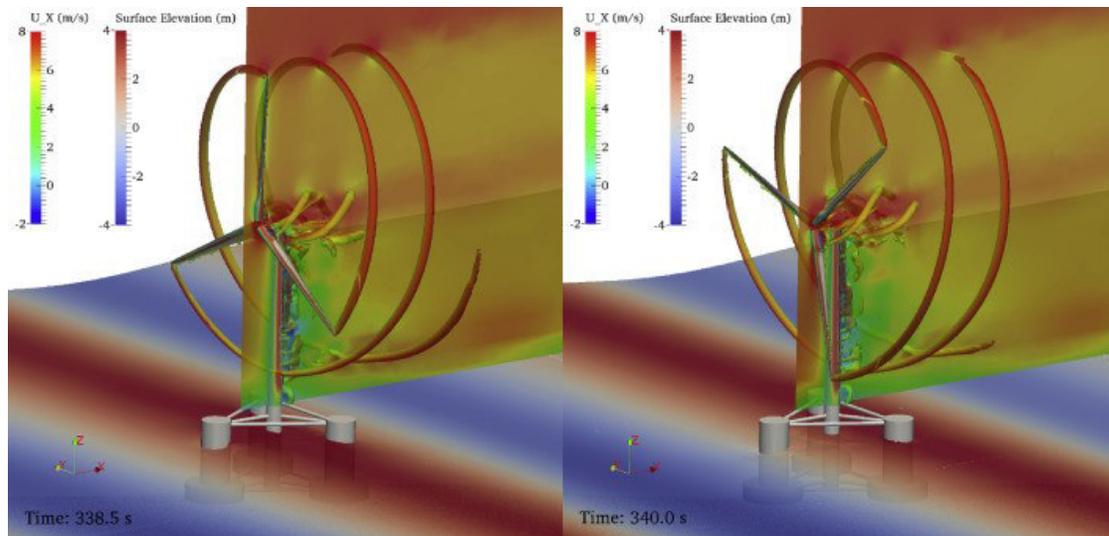


Hydro and aerodynamic model [Wind Float Semi-Submersible]

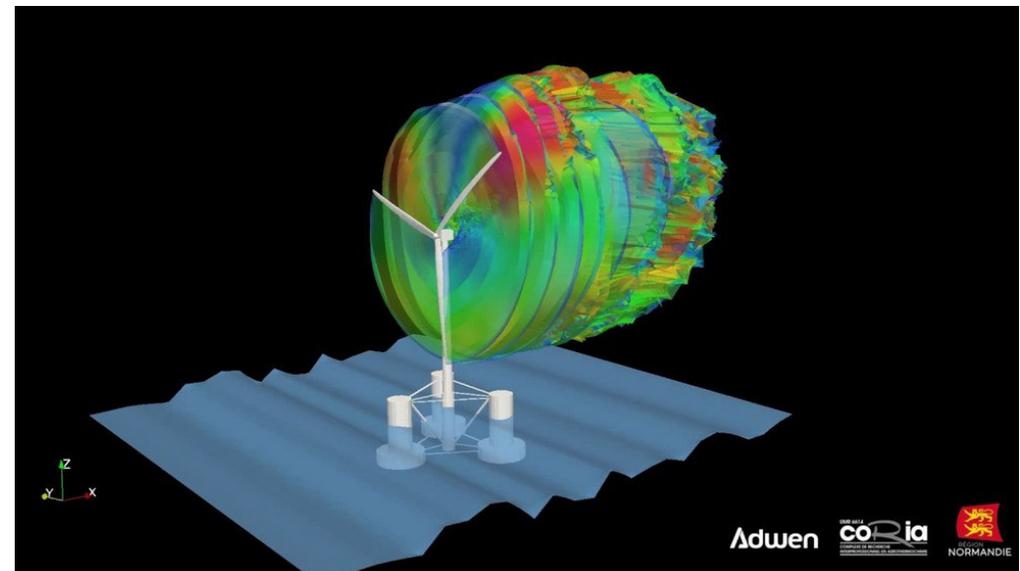
Reference: Stewart G. e Muskulus M., 2016

Modelagem Numérica de Geradores Eólicos Flutuantes

- **Numeric modeling water and wind behavior**
 - Seakeeping and current behavior
 - Multiphysics – fluid, structural and multibody
 - Real scale / multiple turbines (farm) extrapolation



Source: Liu Y. et al, 2017



Obrigado!

- James Weiss
- jmgweiss@ipt.br

