

Nº 178616

Aplicação de ferramentas de simulação numérica em problemas de mecânica dos fluídos

Felipe Santos de Castro
Patrick Donegá Queiroz

*Pôster apresentado no WORKSHOP
DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL NO IPT:
INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 1.,
2023, São Paulo. 1 slide.*

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.

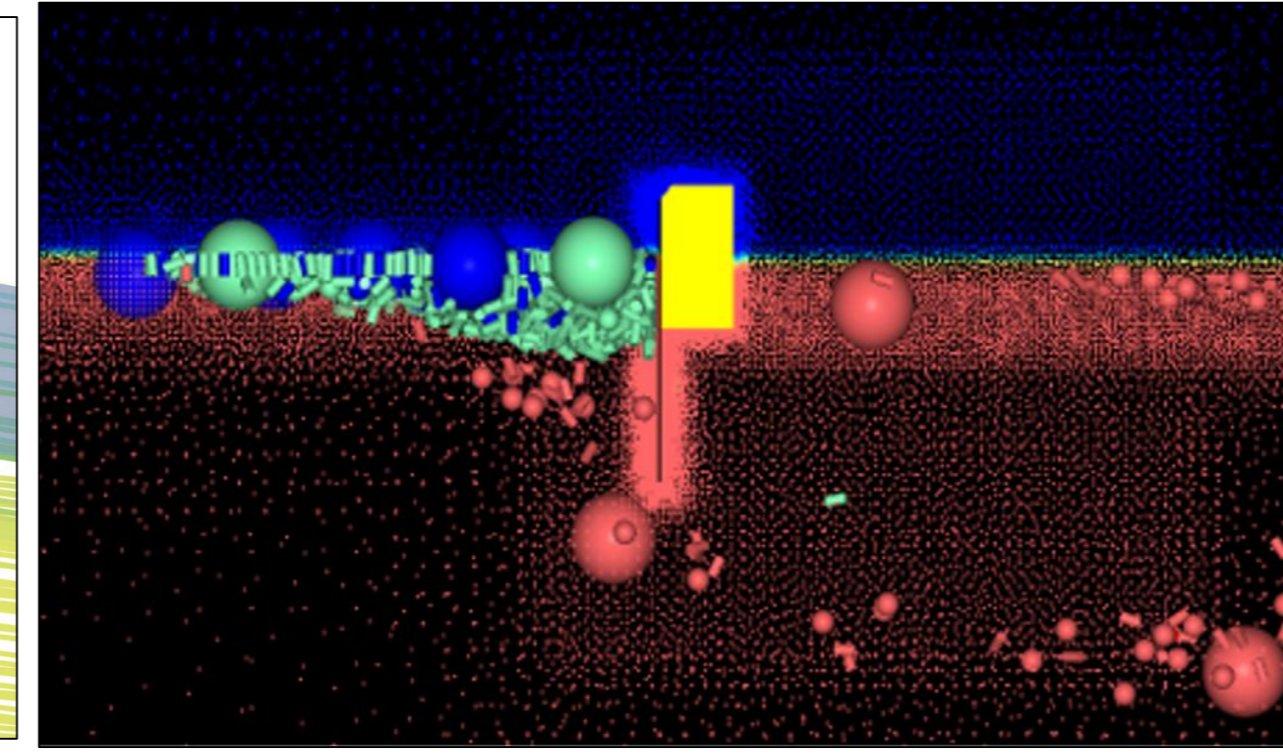
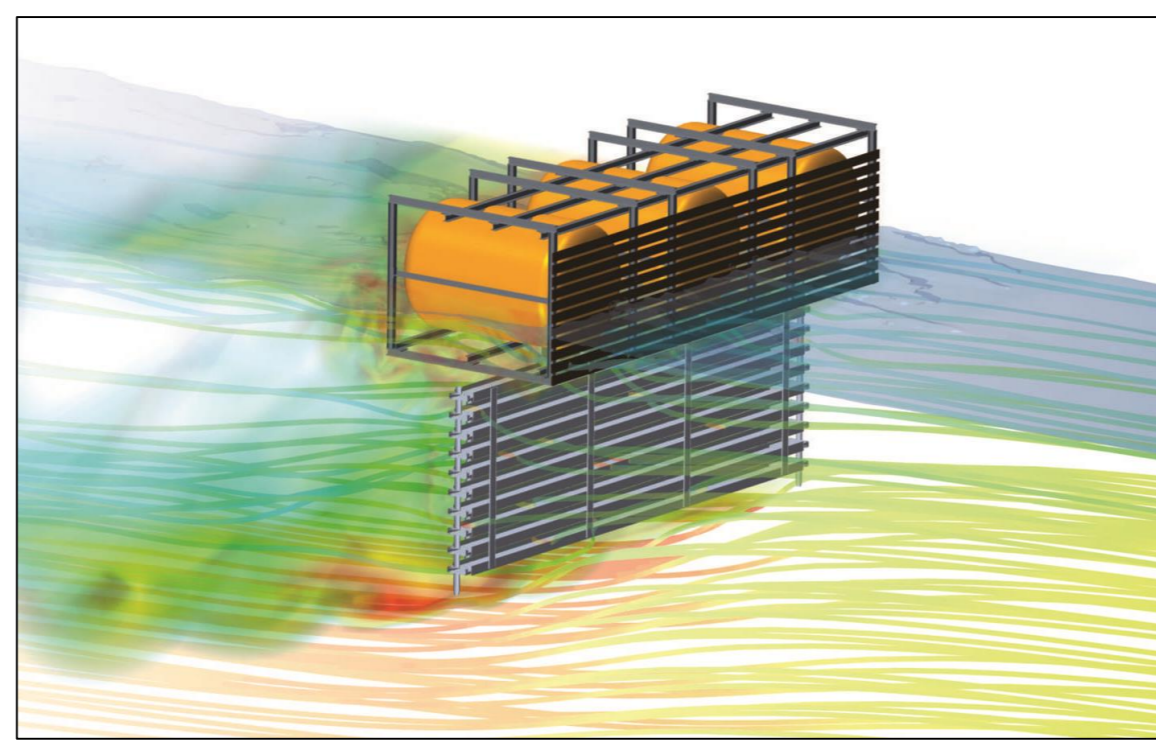
PROIBIDO REPRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

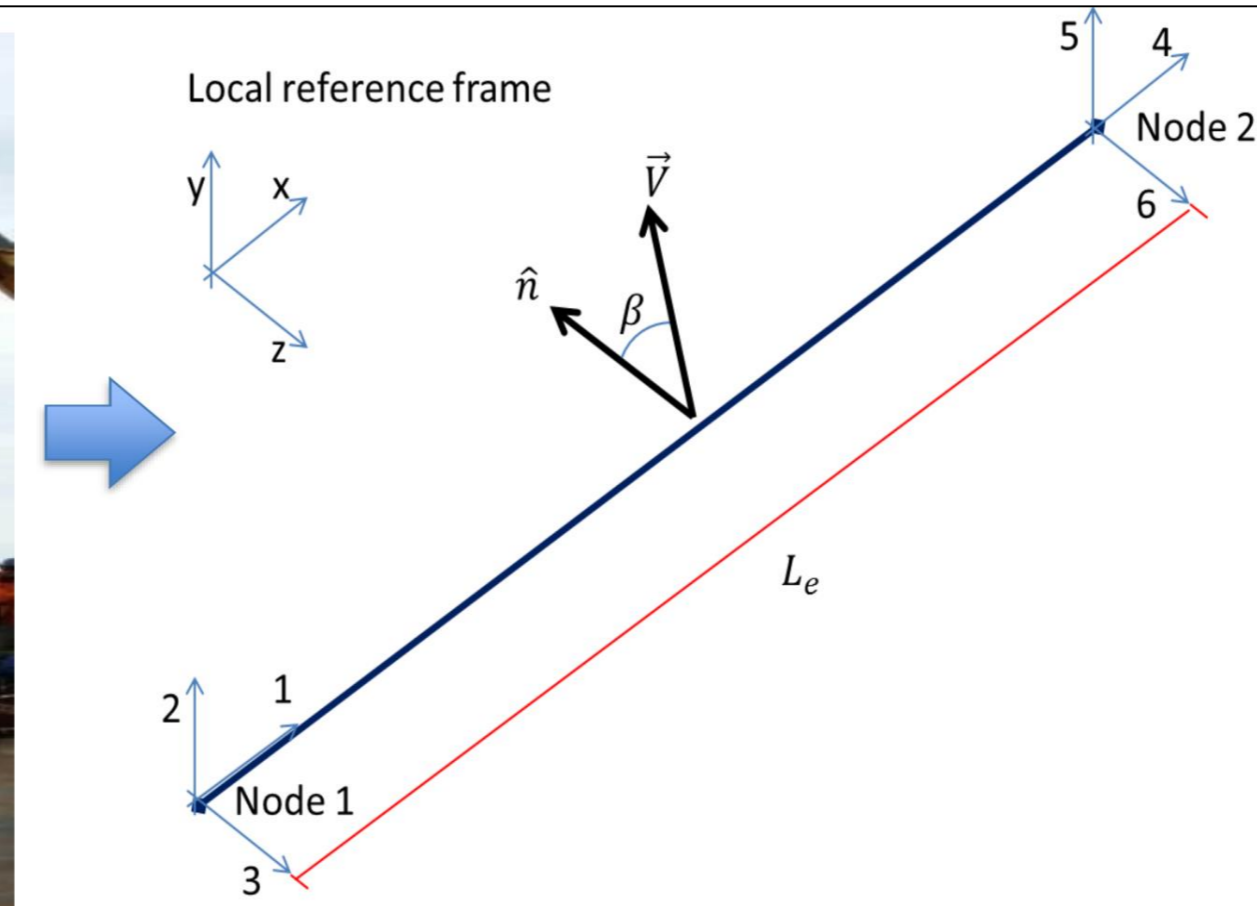
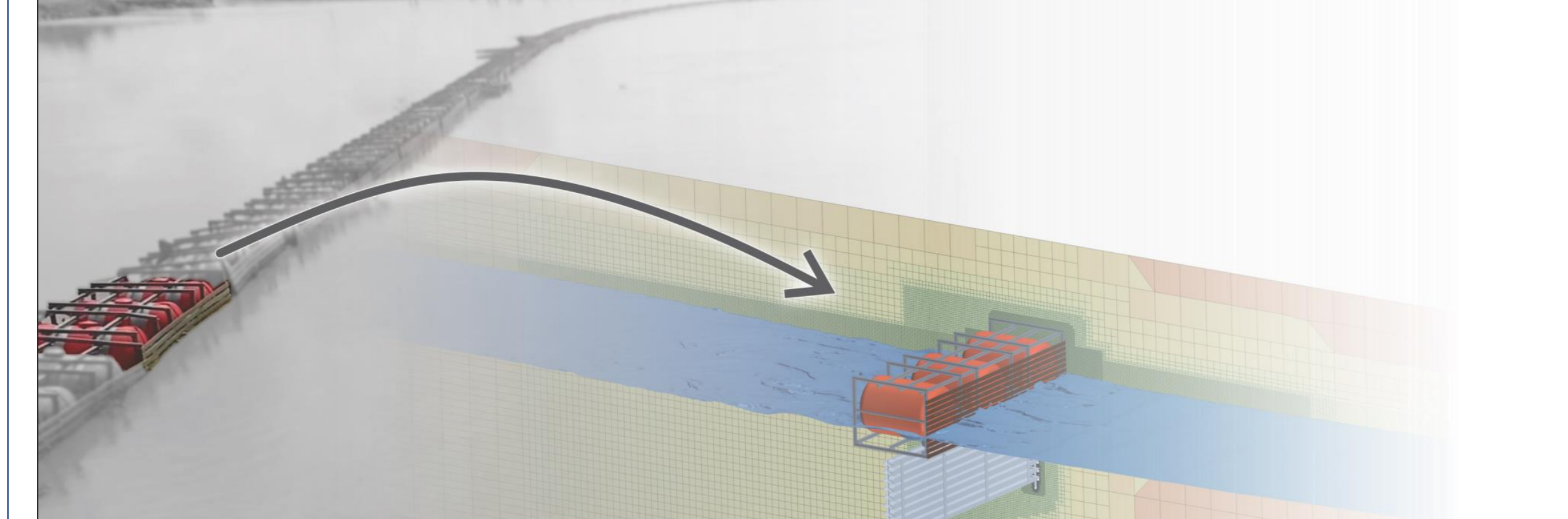
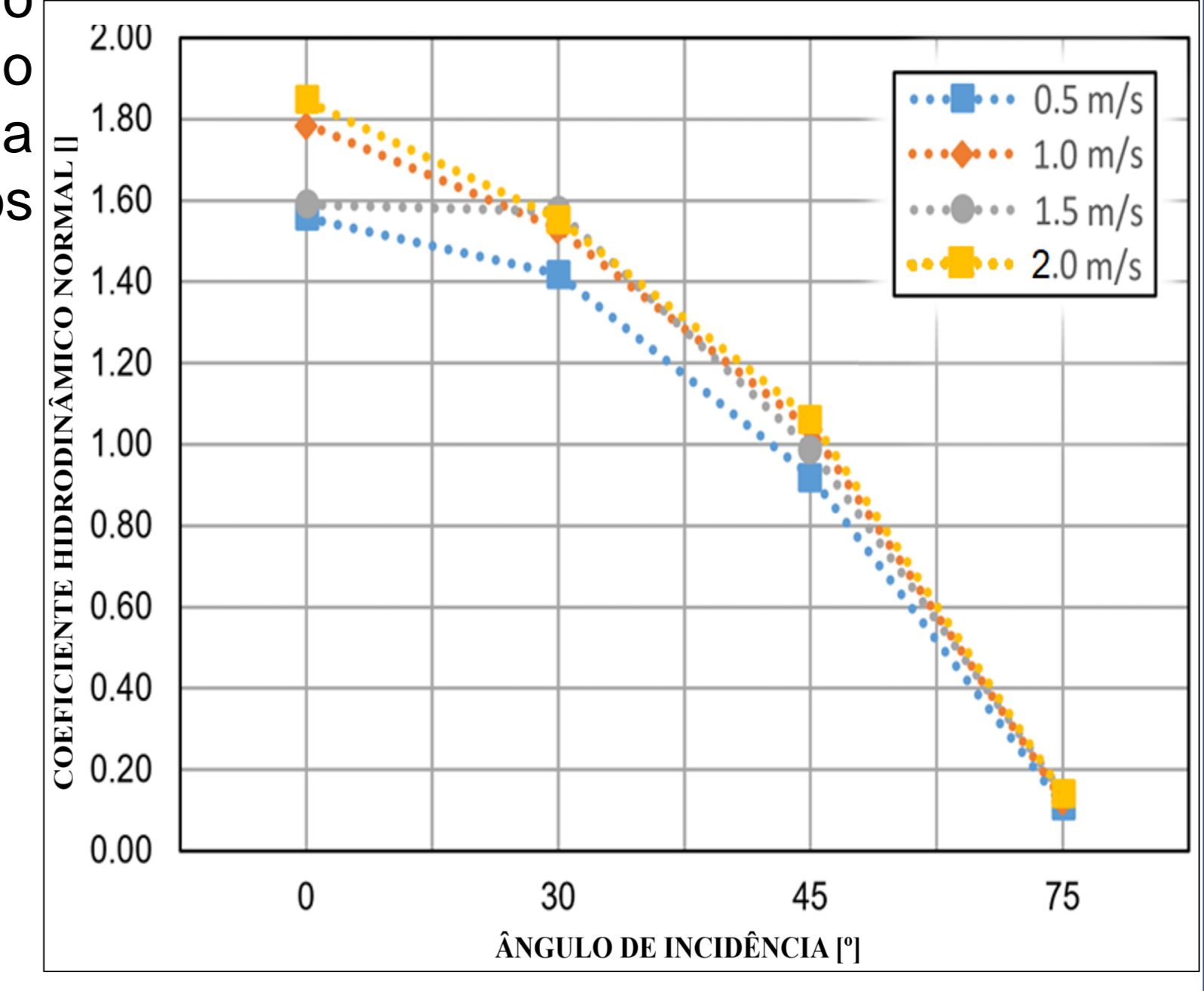
A utilização de ferramentas numéricas, aliada a experimentos em bancadas, agrega um valor científico muito grande no campo da mecânica dos fluidos. Este pôster reúne diversos exemplos práticos desenvolvidos pela equipe do LinE ao longo de quase 10 anos, envolvendo a aplicação de ferramentas de simulação no desenvolvimento de projetos de P&D e serviços tecnológicos, focados em hidrodinâmica como Engenharia Oceânica, Engenharia Naval, Hidrovias, Hidrelétricas e Meio Ambiente, e também o seu uso em áreas como Medicina e Siderurgia.

BARREIRAS FLUTUANTES PARA CONTENÇÃO DE DETRITOS EM HIDRELÉTRICAS

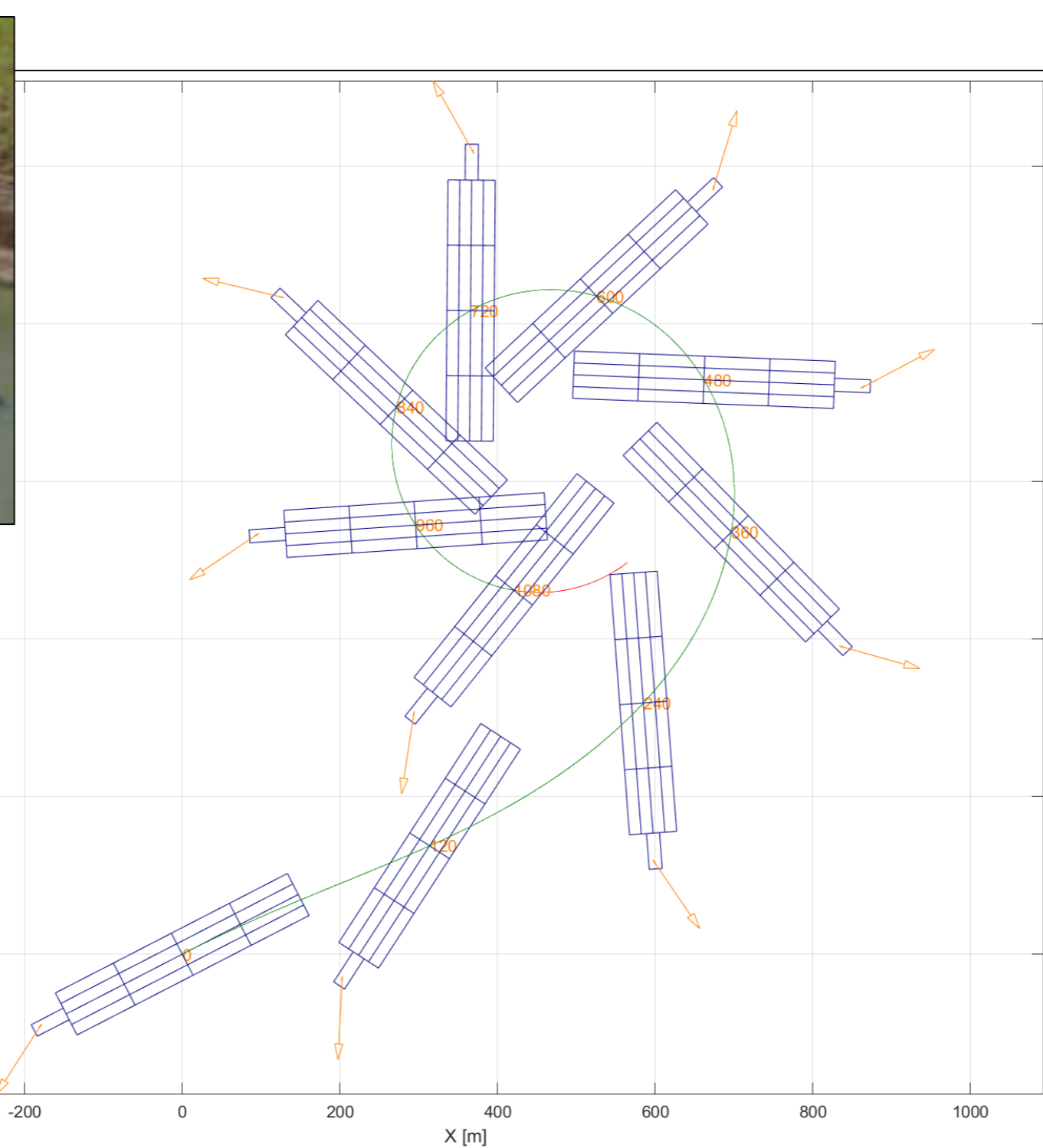
Buscando mitigar efeitos negativos de detritos flutuantes em hidrelétricas, são utilizados sistemas de barreiras flutuantes. Para análise e concepção de um sistema desse tipo são utilizadas simulações em CFD para diversos cenários de vazão e nível d'água, visando determinar esforços, e estes resultados sendo validados por ensaios em campo e/ou Tanque de Provas.



Para facilitar a exploração de cenários hidráulicos, foi criado um código proprietário que calcula as cargas e deslocamento da linha de barreira flutuante, que consiste de um modelo de elementos finitos tridimensional utilizando elemento de treliça. Bancos de dados que alimentam o modelo foram criados a partir dos resultados do modelo CFD, variando magnitude e ângulo de incidência do escoamento nos módulos flutuantes que compõe a linha.



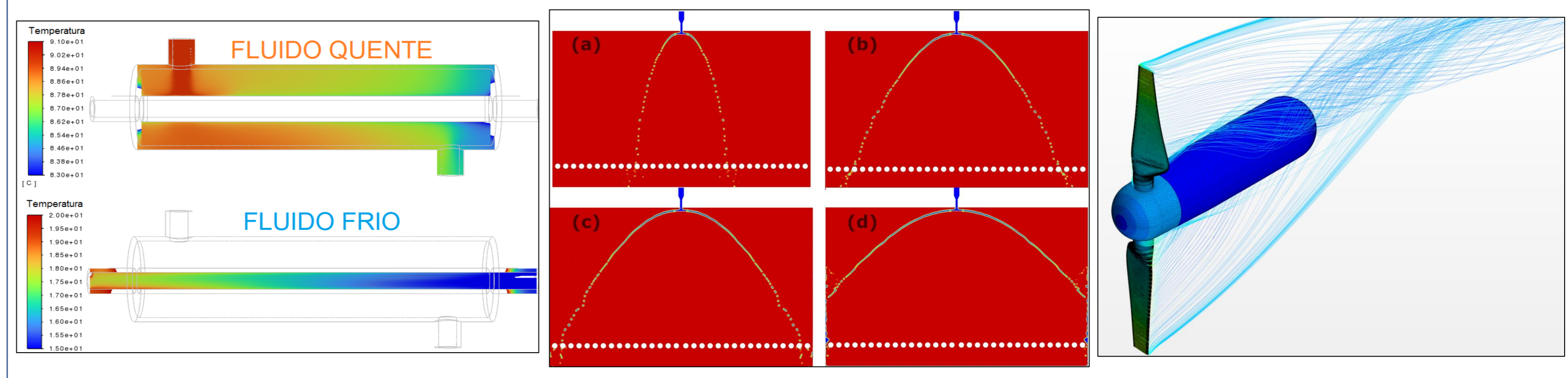
SIMULADOR DE MANOBRAS DE COMBOIOS FLUVIAIS



Nos rios brasileiros não é incomum a utilização de comboios de barcaças fluviais para transporte de diversos tipos de cargas. Visando os aspectos de segurança de navegação, foi desenvolvido um modelo numérico que simula a navegação de comboios, principalmente em trechos críticos como bancos de areia, canais muito rasos, estreitos e/ou sinuosos. Esta modelagem numérica é calibrada através de medições em campo, sendo feitas quatro tipos de manobras, que são: corridas de velocidade, parada brusca, zig zag e giro.

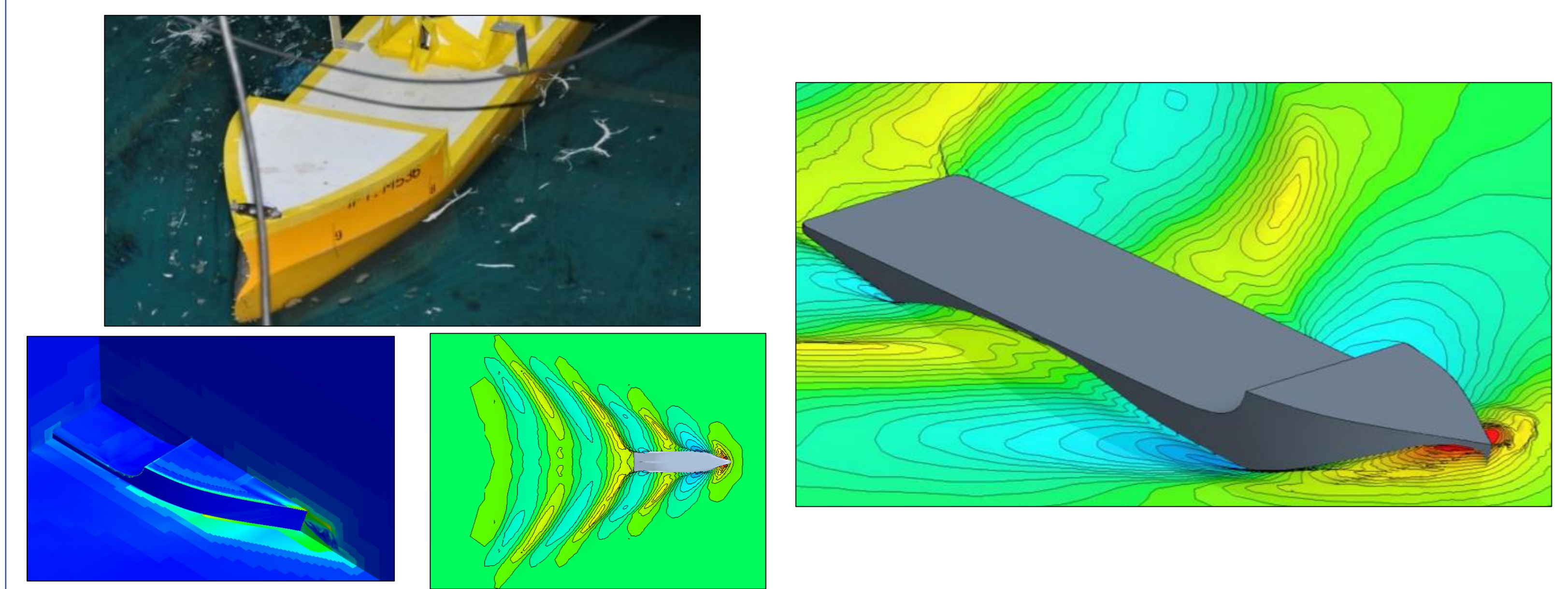
PROJETO DE CAPACITAÇÃO – ROTAS DE H₂

Buscando o desenvolvimento da competência acerca de rotas energéticas para produção de hidrogênio, que se tornará uma das principais fontes energéticas no futuro, o LinE, junto a outros laboratórios do IPT, vem desenvolvendo competências no âmbito de um projeto de capacitação. Os processos de geração energética para obtenção do hidrogênio podem envolver, por exemplo, trocadores de calor, aspersores de tanque de metanização e turbinas hidrocínicas. Por isso, estas temáticas começaram a ser estudadas em uma vertente de modelagem numérica que permite a capacitação da equipe e expansão do escopo de oferta de novos serviços aos clientes.



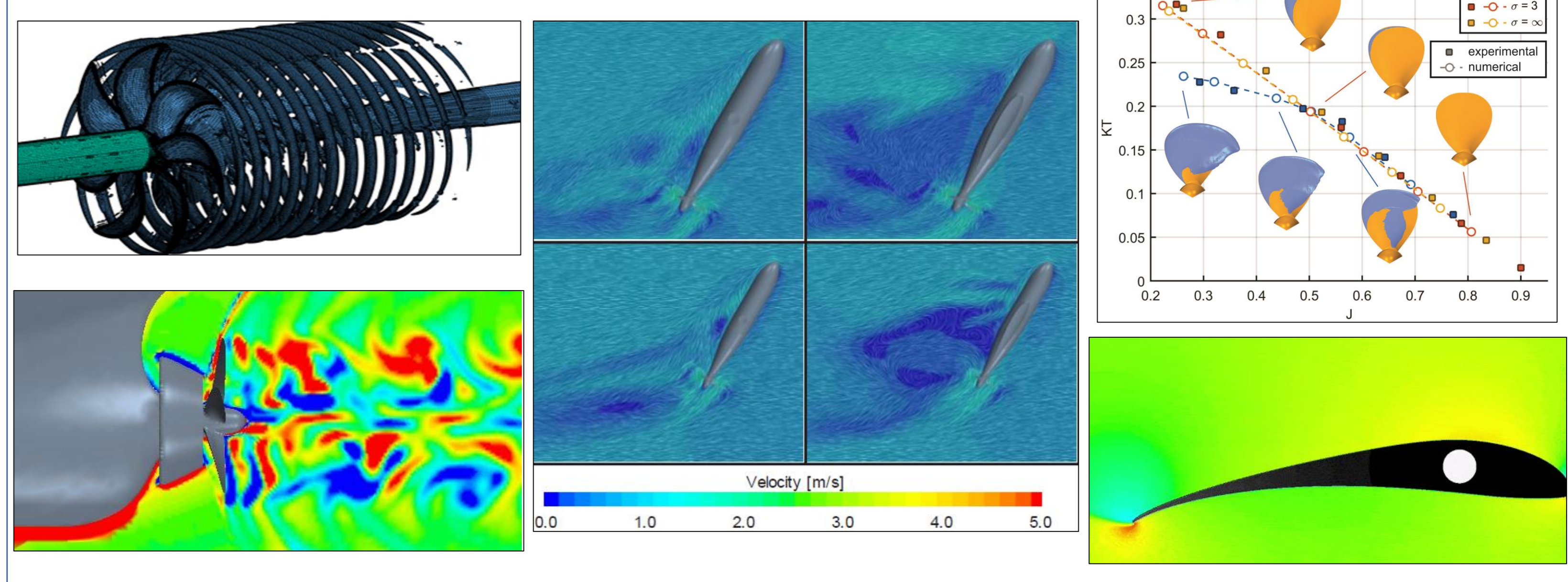
RESISTÊNCIA HIDRODINÂMICA DE EMBARCAÇÕES

Utilização de ferramentas de simulação numérica para representação de diversas condições de estudo de desempenho de embarcações. Simulação de ensaios de resistência ao avanço (arrasto), considerando diferentes afundamento, distribuição de massa, arfagem da embarcação e/ou efeito de ondas. Técnicas de CFD foram aplicadas como ferramenta de auxílio para ensaios experimentais de embarcações no Tanque de Provas do LinE.



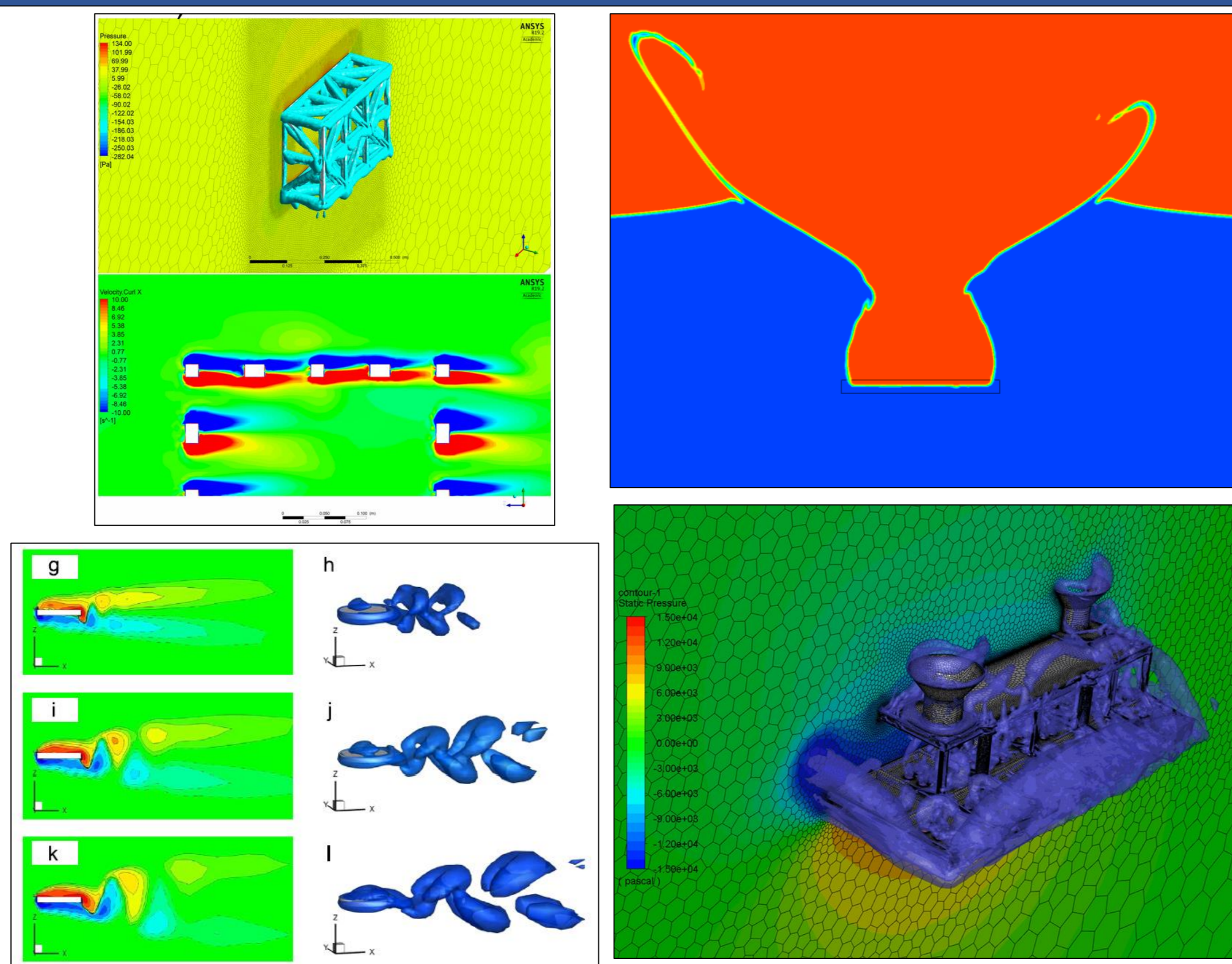
ANÁLISE DE EFICÊNCIA E CAVITAÇÃO DE PROPULSORES NAVAIS

Aplicação de técnicas de mecânica dos fluidos computacional para representação de fenômenos advindos da operação de sistemas propulsivos de embarcações: eficiência de hélices navais, padrões de cavitação, análise de vorticidade em propulsores de submarinos, representação de sistemas azimutais e otimização topológica aplicado a pintura de propulsores.



INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS OFFSHORE DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

A instalação de equipamentos offshore requer a avaliação das janelas de operação para lançamento de estruturas submarinas, o impacto devido a entrada na água e estimativa das forças em oscilação forçadas destes corpos. Para atender essa demanda, faz-se necessário utilizar ferramentas de simulação numérica para investigar coeficientes hidrodinâmicos de massa adicional e de amortecimento, a fim de representar condições de lançamento destes equipamentos no leito oceânico.



SIMULAÇÕES NUMÉRICAS FOCADAS EM MEDICINA E SIDERURGIA

A hipotermia neonatal é um método consagrado para mitigar danos cerebrais decorrentes de asfixia neonatal, que pode ser abordado a partir do projeto de uma touca refrigerante. Utilizando ferramentas de simulação, busca-se entender o fluxo e troca de calor entre o dispositivo, a cabeça do neonato e o fluido refrigerante. Uso de simulações CFD para proposta de modificação da geometria do tubo central e bocais de tanques de precipitação, sujeitos a excessiva incrustação. A modelagem visa o aumento do desempenho de agitação do fluido no interior dos tanques.

