

Nº 179416

Aplicações de CFD em metrologia de fluídos: uma abordagem quantitativa para aumento da confiabilidade

Nilson Massami Taira
Olga Satomi Yoshida
Wellington de Oliveira Chaves
Paulo José Saiz Jabardo

*Palestra apresentada no Workshop
de Modelagem e Simulação
Computacional Inovação e IA, 2.,
2024, São Paulo. Pôster... 1 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.

PROIBIDO REPRODUÇÃO

Aplicações de CFD em Metrologia de Fluidos: Uma Abordagem Quantitativa para Aumento da Confiabilidade



Nilson Massami Taira - nmtaira@ipt.br

Olga Satomi Yoshida - olga@ipt.br

Wellington de Oliveira Chaves - wellingtonc@ipt.br

Paulo Jose Saiz Jabardo - pjabardo@ipt.br

IPT/Unidade de Tecnologias Regulatórias e Metroológicas -TRM

IPT/Unidade de Tecnologias Regulatórias e Metroológicas/Laboratório de Vazão

IPT/Unidade de Tecnologias Regulatórias e Metroológicas/Laboratório de Vazão

IPT/Unidade de Tecnologias Regulatórias e Metroológicas/Laboratório de Vazão

Introdução

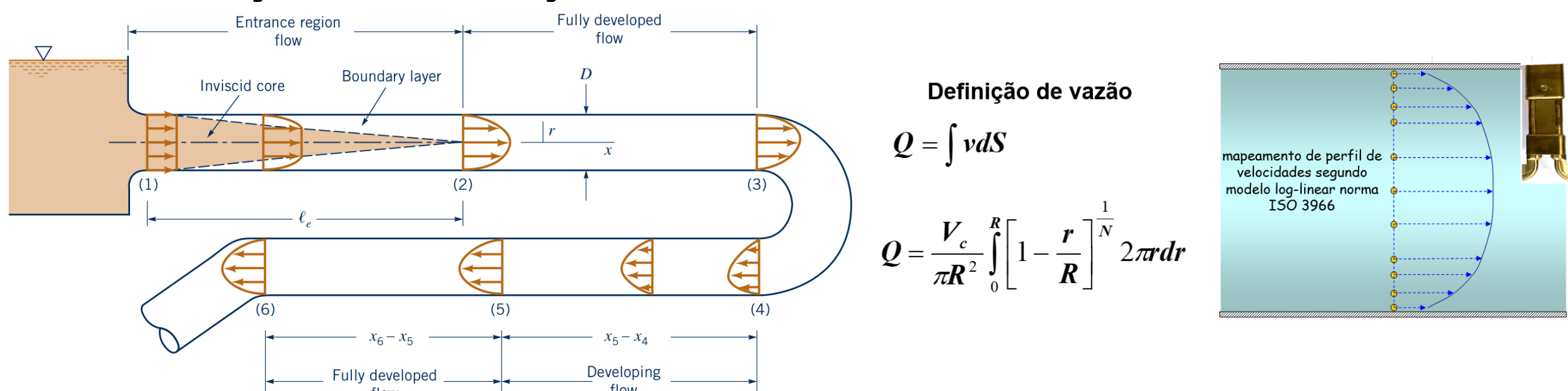
A metrologia de fluidos desempenha um papel crucial em diversas indústrias, onde a precisão e a confiabilidade das medições são essenciais para assegurar a eficiência dos processos e o cumprimento das regulamentações vigentes. Nos últimos anos, a Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD) se firmou como uma ferramenta poderosa para a análise e simulação de escoamentos de fluidos. Ela oferece uma abordagem quantitativa robusta que complementa e, em alguns casos, pode até substituir métodos experimentais tradicionais, contribuindo para soluções mais eficientes e precisas.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo investigar a aplicabilidade do CFD na metrologia de fluidos, com foco em sua utilização na modelagem de escoamentos complexos, na medição de propriedades dos fluidos e na otimização de sistemas de medição de vazão. O estudo também busca comparar os resultados obtidos em simulações com dados experimentais, destacando o potencial do CFD para melhorar a precisão das medições, fornecer estimativas mais acuradas das incertezas, e, ao mesmo tempo, reduzir os custos operacionais associados.

Potencial para Utilização de CFD

Redução de incertezas associadas à assimetria do perfil de velocidades de cada seção da tubulação.

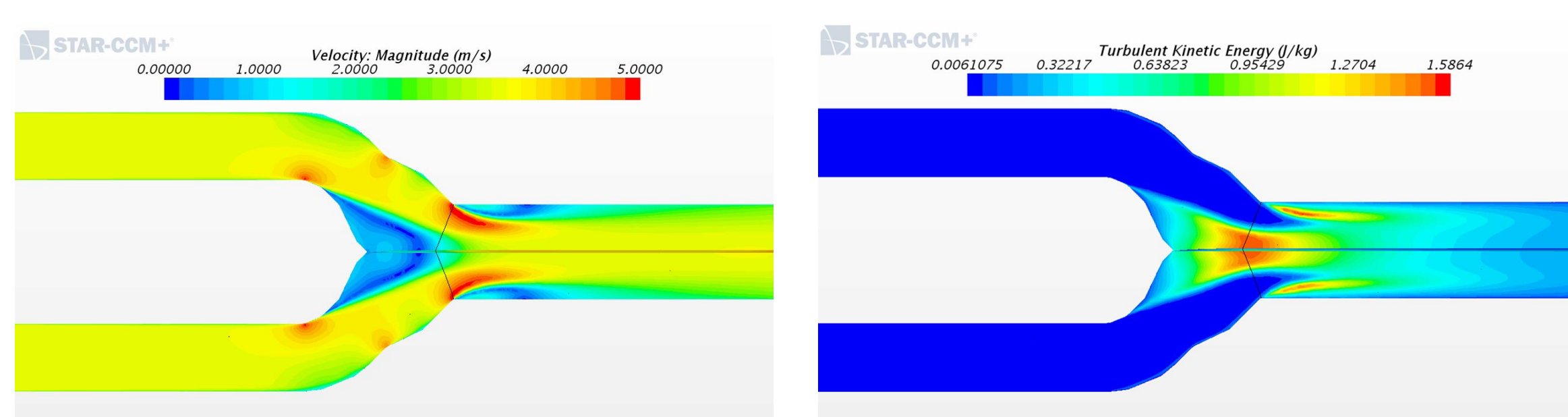


Aplicação

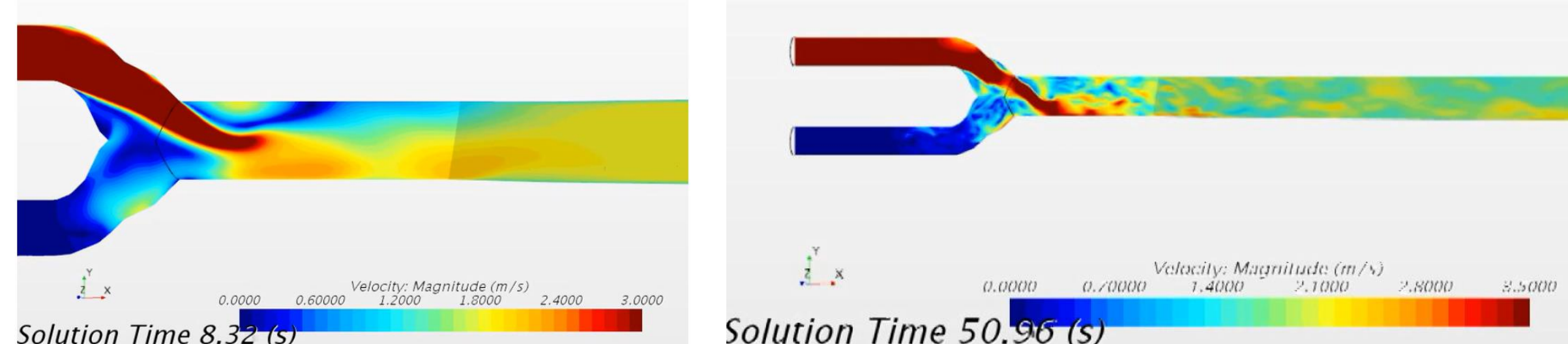
Medição de vazão na saída da Estação Elevatória EBV-3 PISF



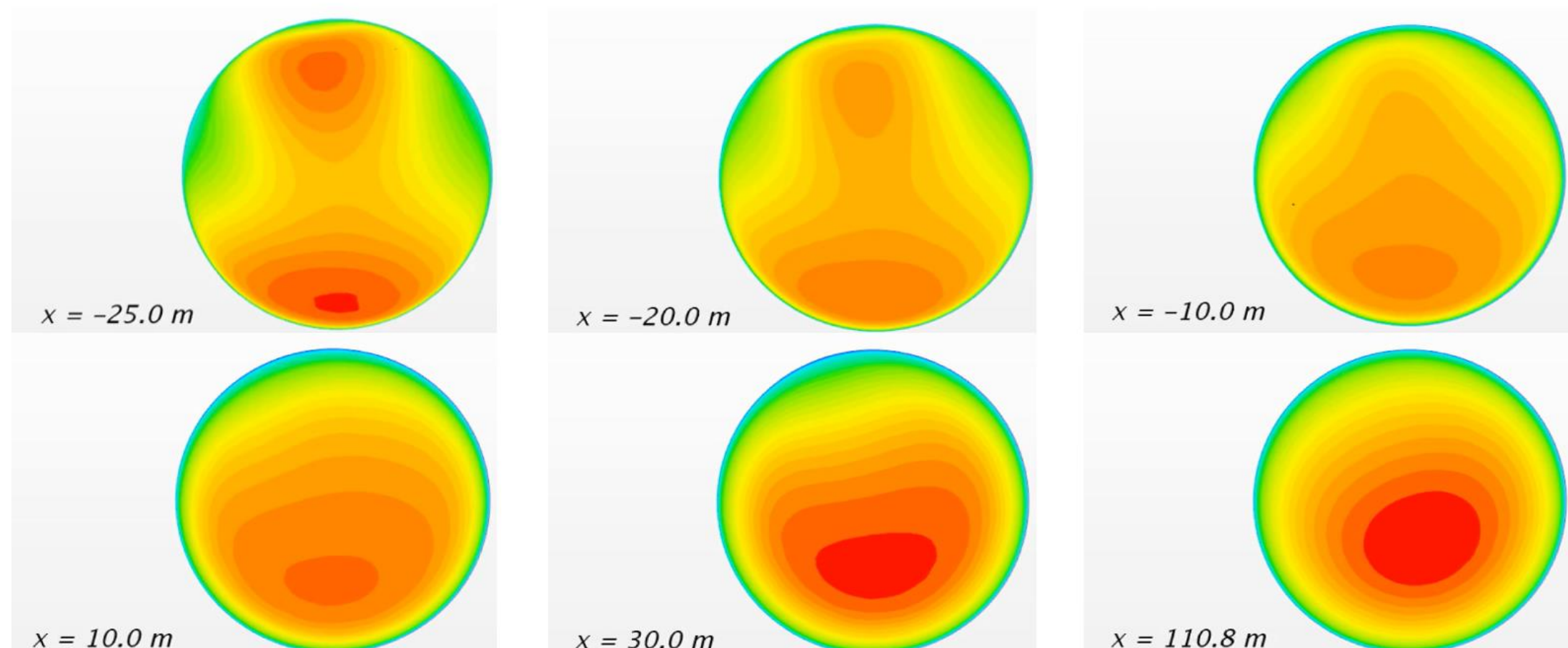
A simulação estuda o escoamento na saída da Estação Elevatória EBV-3, parte da Transposição do Rio São Francisco. Com duas bombas verticais de 7 m³/s interligadas a uma tubulação de 2,4 metros de diâmetro e 150 metros de comprimento, a análise busca otimizar a operação e garantir a eficiência hidráulica, além de investigar perdas de carga e condições de fluxo.



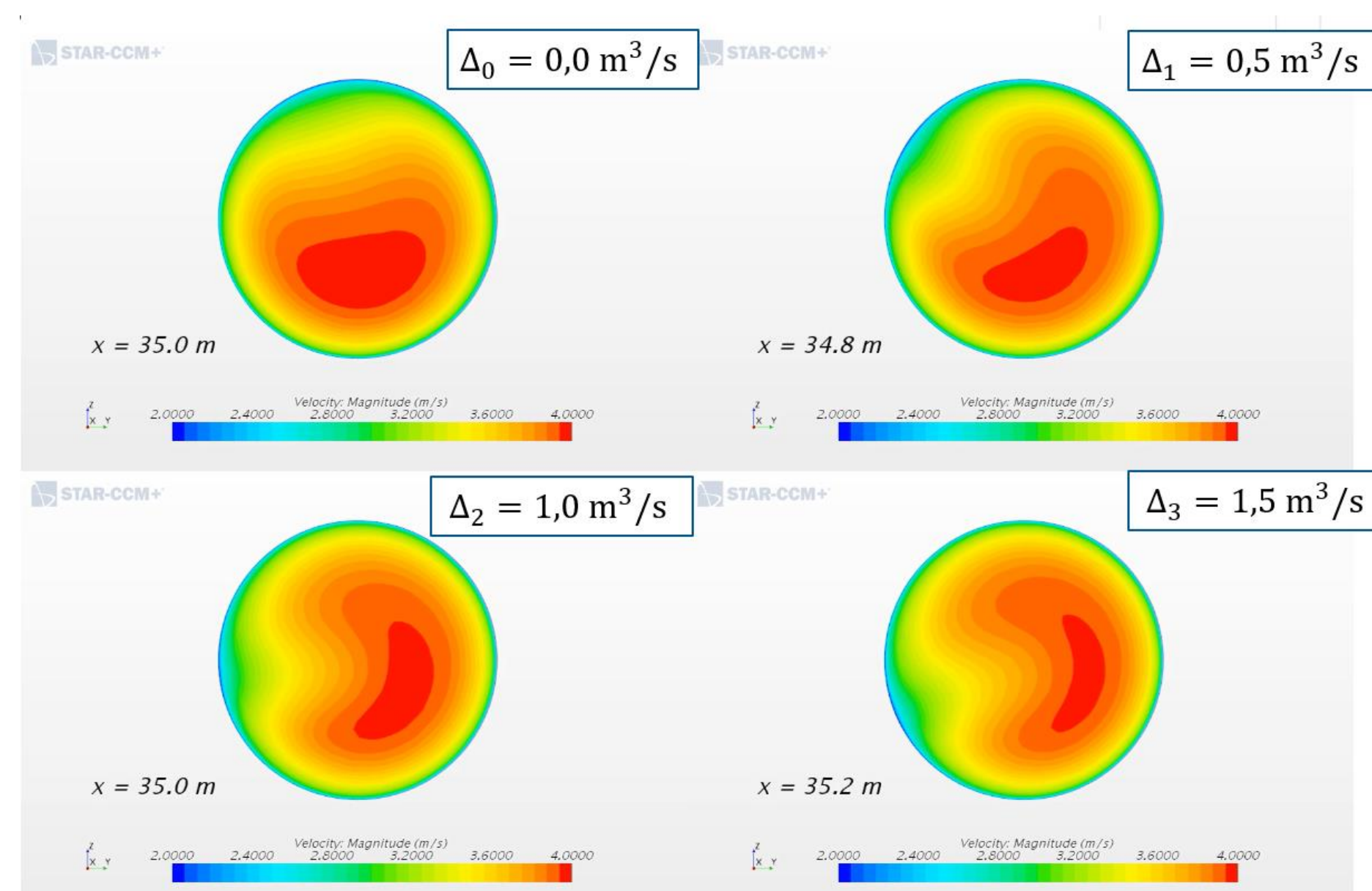
Campo de velocidades e energia cinética de turbulência



Transitório - 1 Bomba Acionada - Modelo de Turbulência – RANS e LES

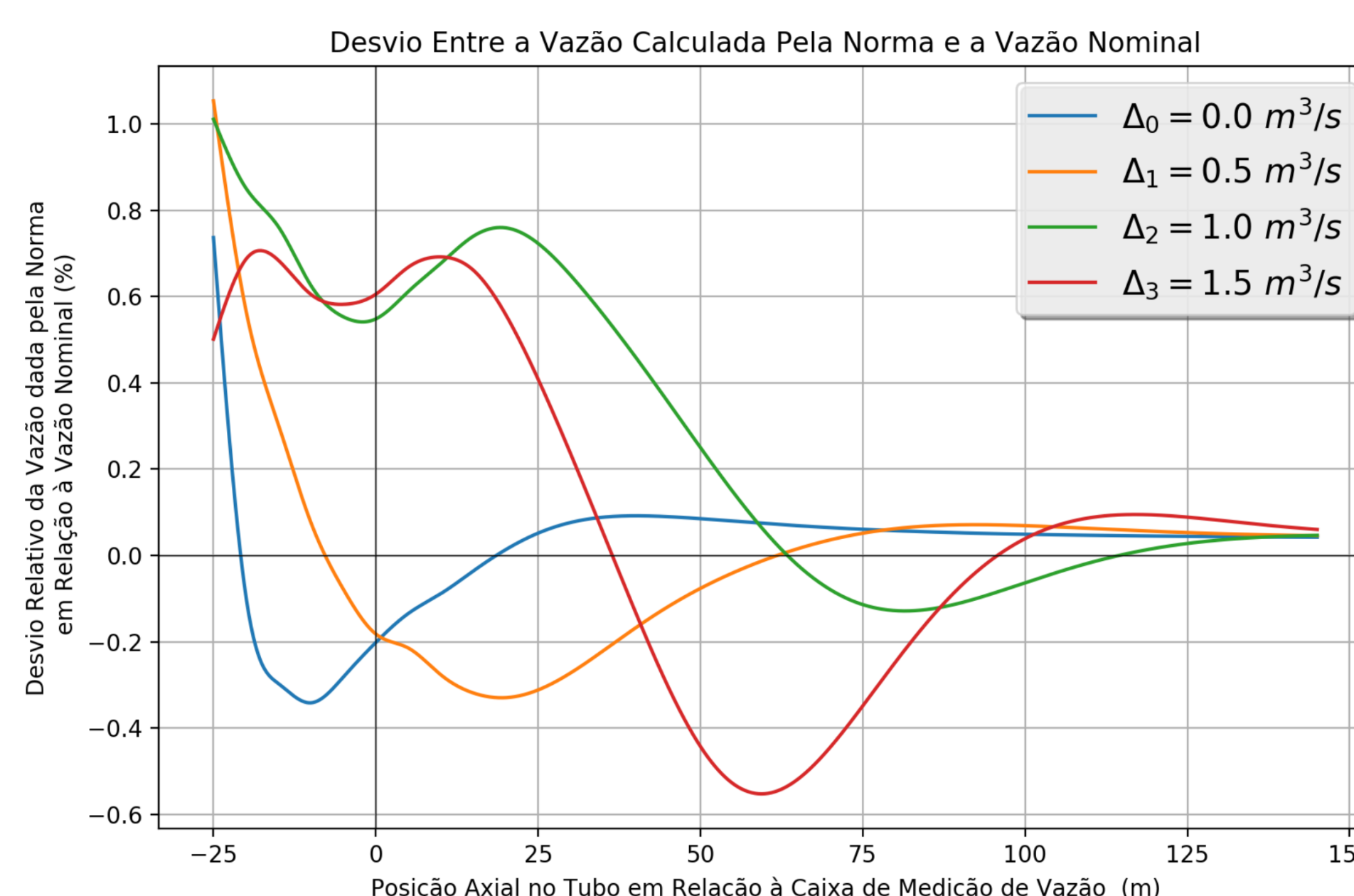


Linhas de isovelocidades ao longo da tubulação



Linhas de isovelocidades para condição de desbalanceamento de vazão nas bombas 1 e 2, para uma da seção de tubulação

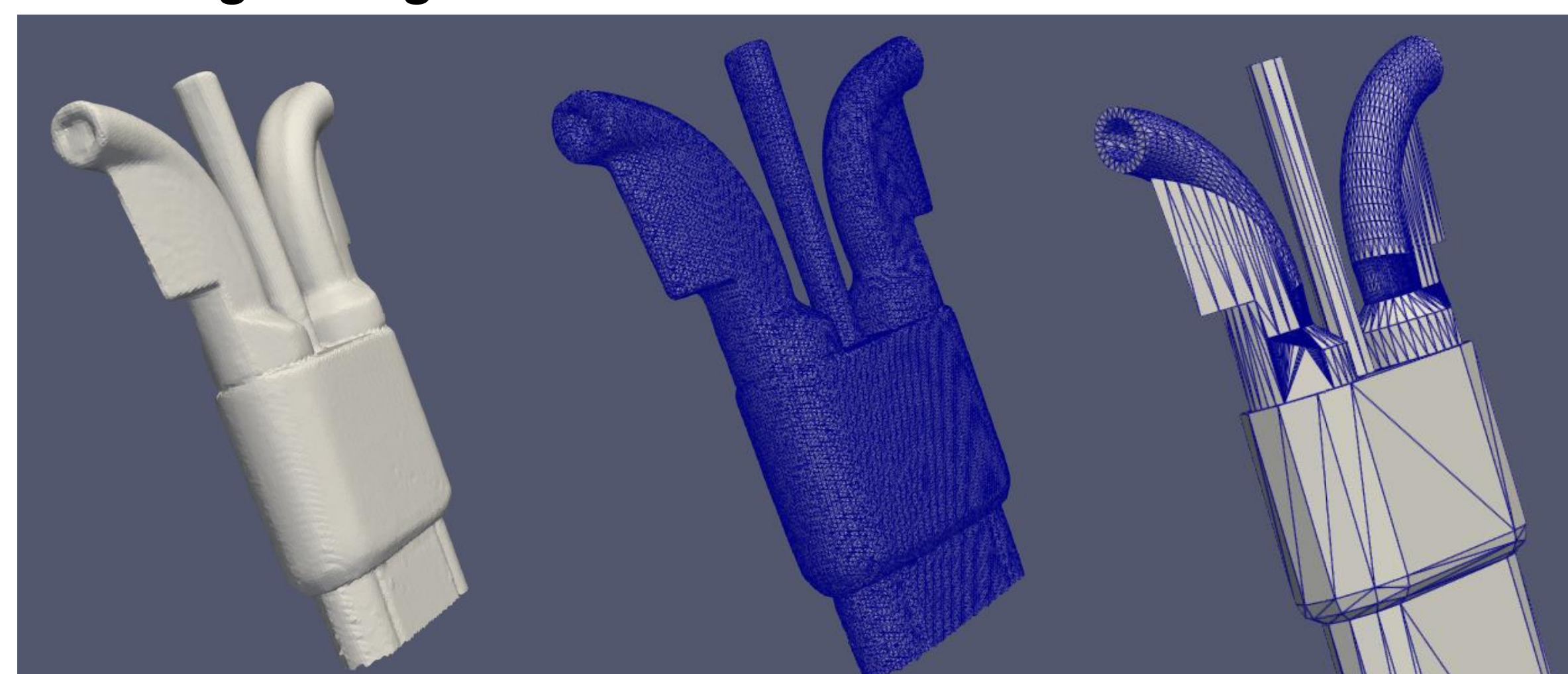
Estimativas de desvios da metodologia de cálculo da vazão segundo norma ISO 3966, ao longo do comprimento do tubo e em função do desbalanceamento das vazões das bombas



Próximos passos

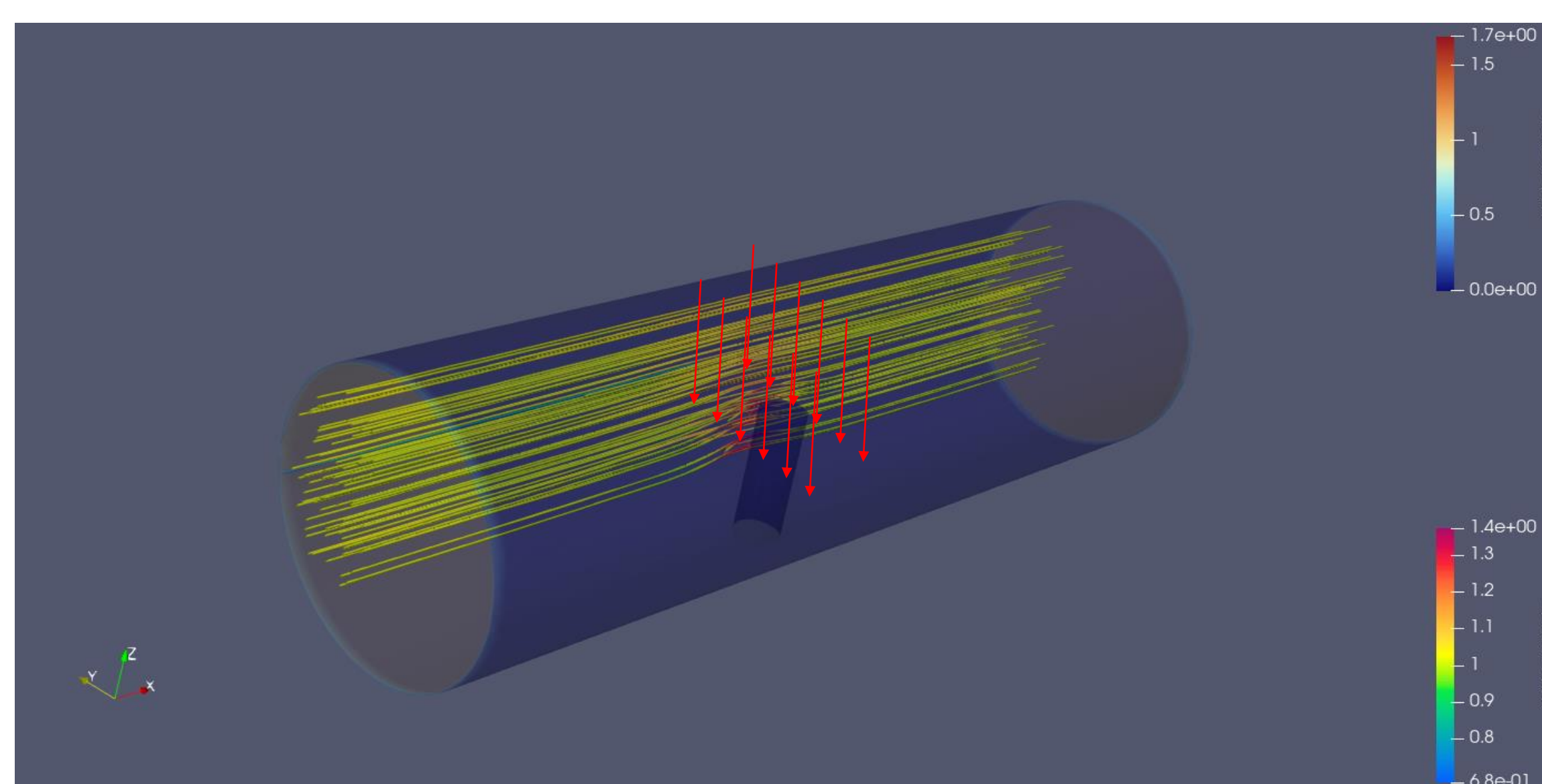
Incorporar à modelagem numérica a influência do tubo de Pitot Cole no escoamento, estimando os diferenciais de pressão através de simulação numérica e comparando com os dados experimentais. Também será avaliada a influência do erro de posicionamento angular em relação ao escoamento principal.

Modelagem de geometria de Pitot Cole



a) Imagem obtida por scanner b) grid do scanner c) imagem refinada

Simulação do escoamento de água no interior de tubulação sob efeito de campo eletromagnético



Simulação multifísica hidro-magnético