

ESTUDO DE CAVITAÇÃO EM SISTEMAS HIDRÁULICOS DE GRANDES OBRAS

PUCCI, Fernanda
MANFRO, Lucas
SANTOS, Bruno

ENGENHARIA



XXIII ECCI

ENCONTRO
CIENTÍFICO CULTURAL
INTERINSTITUCIONAL

sisprime
cooperativa de crédito

INTRODUÇÃO

Consoante a NBR 12215 (ABNT, 2017) a cavitação é um fenômeno físico que pode ocorrer em grandes obras, como usinas hidrelétricas e sistemas de abastecimento, esse processo pode causar erosão, vibrações e falhas em bombas e turbinas. Este estudo destaca a importância do entendimento do fenômeno e da integração entre as engenharias civil e mecânica para evitar danos e aumentar a eficiência dos sistemas hidráulicos.

DESENVOLVIMENTO

A cavitação ocorre quando a pressão do líquido em um ponto do sistema cai abaixo da pressão de vapor do fluido, formando bolhas que colapsam em regiões de maior pressão.

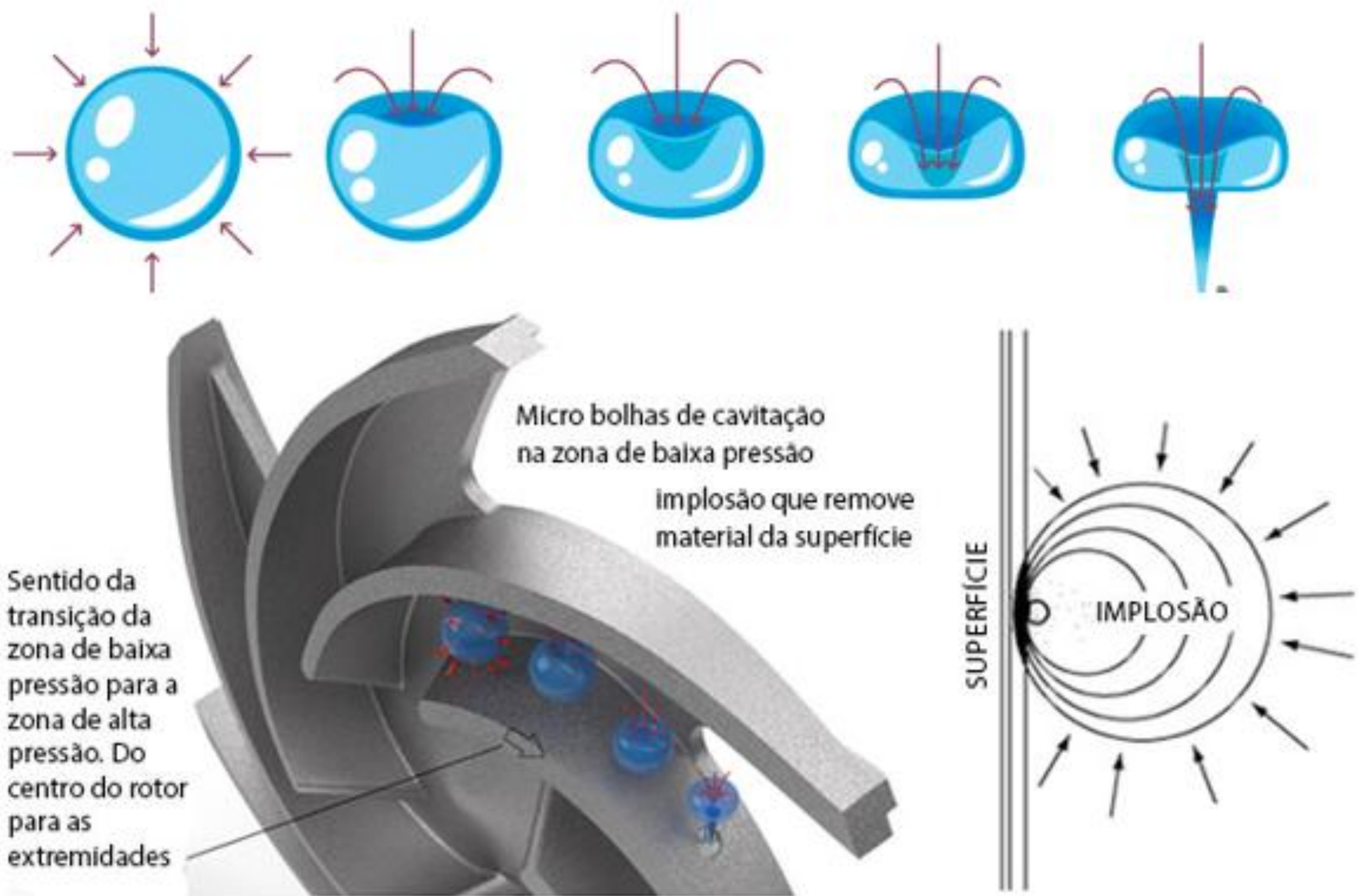


Figura 01 - Formação de bolhas no processo da cavitação

Ademais, de acordo com Santos e Oliveira (2022) o fenômeno gera ondas de choque que causam erosão severa, ruído, vibrações excessivas e perda de desempenho dos equipamentos, conforme figura 02.



Figura 02 - Erosão causada pela cavitação em lâminas de bomba hidráulica.

O controle da cavitação passa obrigatoriamente pela análise do NPSH (Net Positive Suction Head), que deve ser bem compreendido e aplicado em projeto. O NPSHd representa a energia disponível na entrada da bomba, enquanto o NPSHr é a energia mínima exigida pela bomba para operar sem cavitação. Se o NPSHd for menor que o NPSHr, a cavitação se torna inevitável.

Estudo de caso: Teste de Cavitação em válvulas de grande vasão.

O colapso das bolhas formadas pela cavitação ocorre nas proximidades do obturador, onde se localiza a região de maior pressão no sistema, provocando erosão localizada e aumentando o risco de falhas prematuras na válvula.

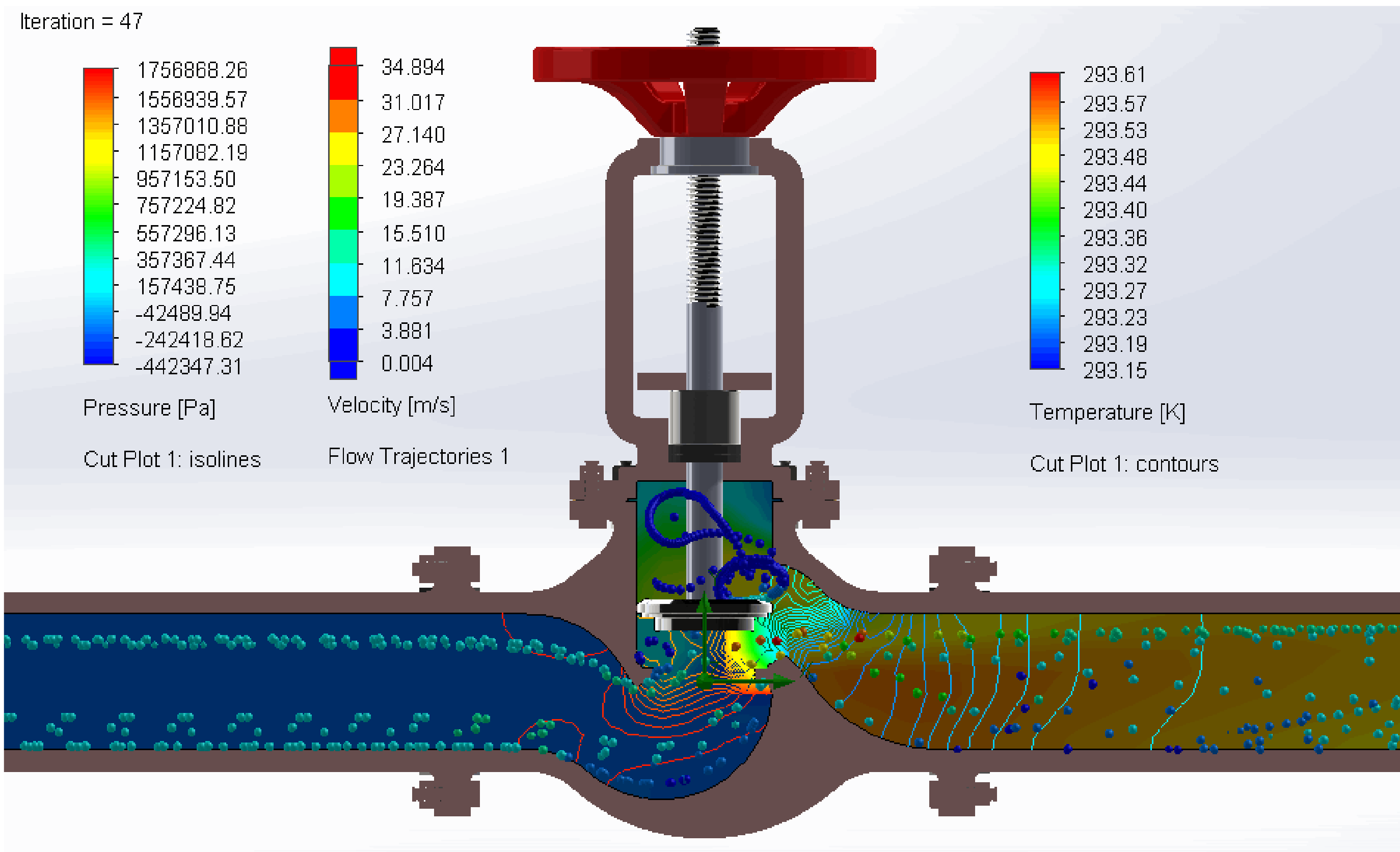


Figura 03 - Teste de Cavitação em válvulas de grande vasão

A engenharia civil, responsável pelo traçado dos sistemas hidráulicos e pelas cotas dos reservatórios, influencia diretamente no NPSHd. Já a engenharia mecânica cuida da escolha e dimensionamento dos equipamentos, considerando o NPSHr fornecido pelos fabricantes. A instalação de sensores acústicos e de vibração permite a detecção precoce da cavitação, viabilizando ações de manutenção preditiva e evitando danos maiores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cavitação é um fenômeno crítico em sistemas hidráulicos de grande porte, com impactos severos na eficiência e durabilidade dos equipamentos. Sua prevenção exige uma abordagem integrada entre a engenharia mecânica e civil, desde o projeto até a operação. O correto dimensionamento hidráulico, a seleção adequada de equipamentos e materiais, além do uso de monitoramento preditivo, são fundamentais para garantir a segurança e a vida útil dos sistemas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.
ABNT NBR 12215: Projeto de adutora de água Parte 1: Conduto forçado . Rio de Janeiro, 2019.

SANTOS, L. F.; OLIVEIRA, R. M. **Análise do fenômeno da cavitação em sistemas hidráulicos industriais.** Revista Engenharia Mecânica, v. 15, n. 2, p. 112–123, 2022.