

Medição de vazão de água em canais abertos: práticas e desafios da Cogehrh no Estado do Ceará



Zélio Leandro Evangelista Júnior
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH
27 de agosto de 2025



A COGERH é uma empresa pública do estado do Ceará responsável pela gestão dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos, de domínio do estado e da união.



1. Introdução

A medição de vazão é fundamental para a gestão dos recursos hídricos.

Na COGERH, ao longo dos anos, a evolução das práticas e tecnologias nos trouxe melhorias, mas também desafios para a Companhia, principalmente em canais abertos.

- experiências práticas
- desafios enfrentados e soluções adotadas



A – estimativa simples de velocidade

B – medidores de corrente iniciais

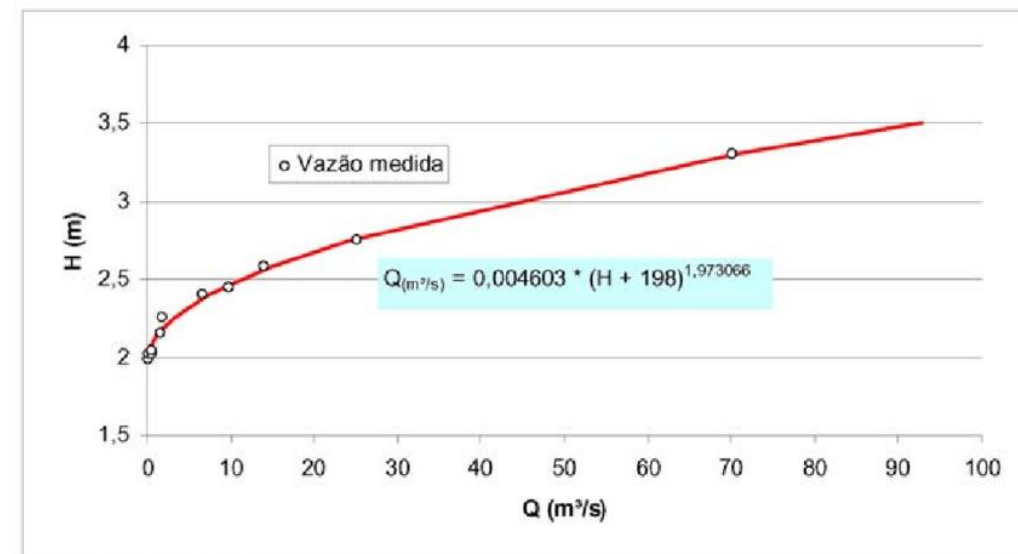
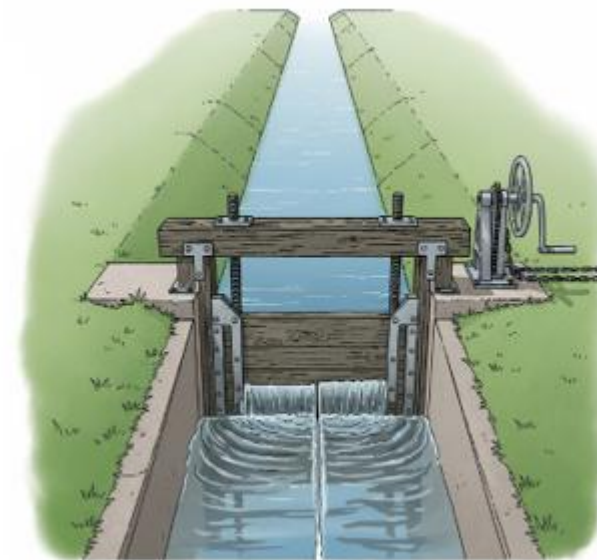
C – vertedouros e calhas

D – medidores mecânicos

E – sensores digitais: ultrassônicos, eletromagnéticos, ADCP, radar e laser

2. Primeiros Desafios

- Curvas chave calibradas para cada canal
- Elementos como comportas, sifões, descargas etc.
- Comparar e corrigir as curvas chave
- Necessidade de medições contínuas



3. Adoção de Equipamentos Fixos

Em 2010, a Cogerh adquiriu seu primeiro equipamento fixo para medição de vazão em canal aberto.

Os modelos adotados pela Cogerh possuíam sensores submersíveis fixados no fundo dos canais.

- Medição fixa ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*)



4. Questões Técnicas e Soluções

Equipamentos alimentados por fonte externa de energia eram vulneráveis a oscilações elétricas e raios. Mesmo com proteções, tivemos muitas queimas de equipamentos.

- Adoção de sistemas de alimentação *solar off-grid* que eliminou o problema da queima de equipamentos.



4. Questões Técnicas e Soluções

- Medição fixa confiável:
 - Acompanhamento contínuo
 - Medições comparativas
 - Medição a vau
 - Equipamentos acústicos Doppler



4. Questões Técnicas e Soluções

- Fixação dos sensores:
 - Cola subaquática
 - Mangueira lonada (curvas)
 - Tubos de aço galvanizado
 - Chapa xadrez de alumínio



5. Desafios na Operação

- Água bruta
- Qualidade da água
- Macrófitas
- Limpeza manual
- Mergulhadores



5. Desafios na Operação

- Velocidades baixas
- Limo
- Manutenção complexa
- Janela de manutenção reduzida



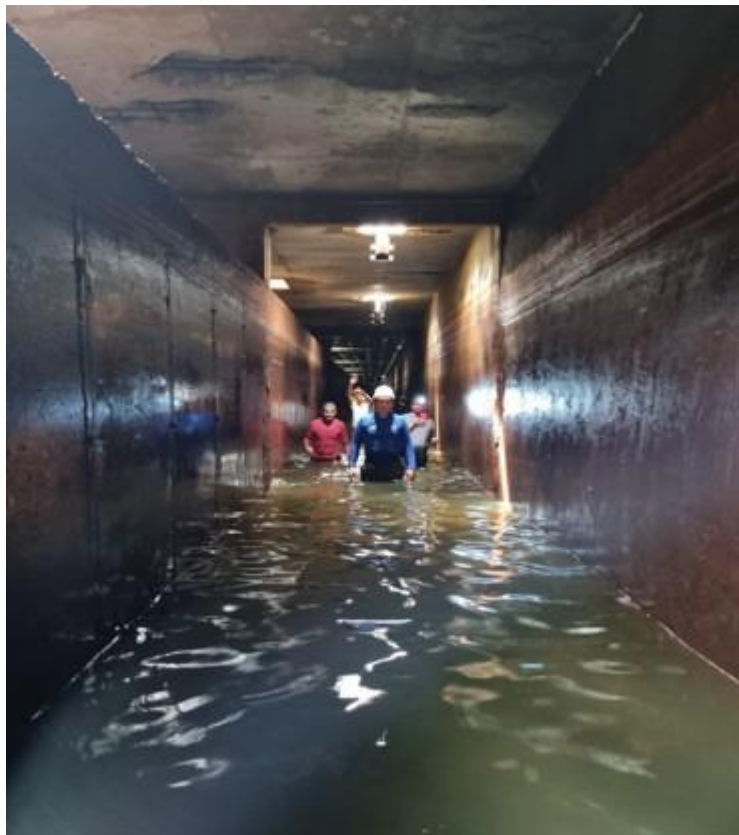
Sensor sujo



Sensor limpo

6. Medidores sem Contato

Galerias



Canais Abertos



7. Equipamentos

7.1. Medidores com **sensores submersos**:

Vantagens:

- Boa precisão na medição de nível e velocidade
- Perfilamento do canal
- Menor risco de vandalismo

Desvantagens:

- Necessidade de limpeza sensores
- Qualidade da água pode afetar a medição
- Instalação mais complexa

Desafios:

- Sistema para autolimpeza
- Produto/material que impeça a adesão de materiais nos sensores
- Baixas velocidades

7. Equipamentos

7.2. Medidores com **sensores sem contato** com a água:

Vantagens:

- Instalação menos complexa
- Manutenção simplificada

Desvantagens:

- Medição apenas de um ponto da superfície líquida
- Fraca correlação com o perfil real de velocidades
- Sofre forte interferência de vento

Desafios:

- Desenvolver uma aplicação sem contato, que meça o perfil real do fluxo
- Baixa velocidade

8. Conclusões e Recomendações

Escolha do Equipamento: A seleção depende das condições do canal, qualidade da água, geometria do canal, tipo de operação e segurança do local

Sensores submersos: Consideramos mais robustos e confiáveis, conseguindo representar melhor o perfil de velocidades real

Sensores sem contato: Medição da velocidade superficial. Em canais abertos sofrem com a influência do vento e manobras de comportas ao longo do trecho

Importância da manutenção preventiva: Verificações de dados e medições comparativas são fundamentais para manter a confiabilidade dos equipamentos e das informações coletadas, assim como a limpeza programada dos sensores submersos a depender da qualidade da água

OBRIGADO!

Zélio Leandro Evangelista Júnior

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – Cogeh

zelio.leandro@cogerh.com.br