

## CARACTERIZAÇÃO DE VÁLVULAS VENTOSAS MEDIANTE A CAPACIDADE DE ADMISSÃO E DE EXPULSÃO DE AR

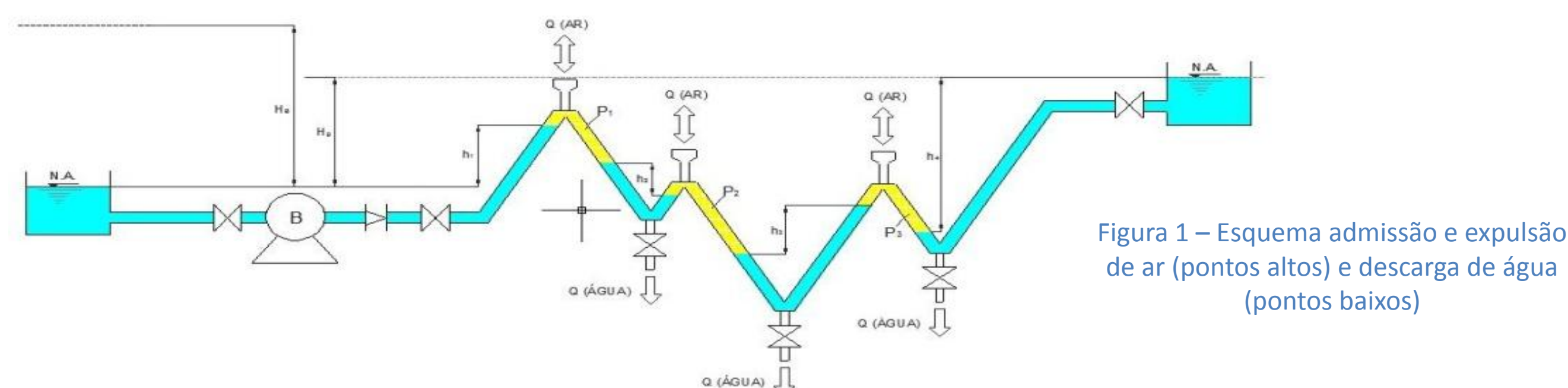
Rafael Tadeu Brotones de Souza (Bolsista IC - CNPq);

Prof. Dr. José Gilberto Dalfré Filho (Orientador)    Profa. Dra. Yvone de Faria Lemos de Lucca (Co-orientadora)  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO - DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (DRH)

Palavras chave: Admissão de ar – Expulsão de ar - Válvulas ventosas

### INTRODUÇÃO

São muitas as situações em que se constata a presença de ar nos sistemas hidráulicos. Nestas condições, não se garante o correto funcionamento e tão pouco se preveem resultados danosos que o sistema poderá sofrer. A presença de ar aprisionado pode resultar de um projeto ou instalação inadequados ou ser incorporado acidentalmente nas tubulações. A solução para evitar tais problemas é a utilização de válvulas ventosas. Estas válvulas permitem que o ar armazenado escape livremente para a atmosfera, evitando ou, pelo menos, limitando a compressão do ar no interior das tubulações.



Para tanto, é necessária a caracterização hidrodinâmica das válvulas ventosas. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma instalação que possa caracterizar o funcionamento das válvulas ventosas, com relação à admissão e expulsão de ar e, desta forma, auxiliar os projetistas das redes de abastecimento de água e os fabricantes deste tipo de válvula.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em etapas. Primeiro, compreendeu-se os fenômenos envolvidos nos escoamentos com válvulas ventosas (escoamento ar/água) e o respectivo equacionamento. Dada a complexidade do fenômeno, uma bancada modelo foi construída de maneira a determinar as melhores condições de ensaios e instrumentação para a caracterização hidrodinâmica das válvulas ventosas. O esquema está apresentado na figura 1 e consiste de uma tubulação retilínea em que foi instalada a válvula ventosa como mostram as figuras 2 e 3.

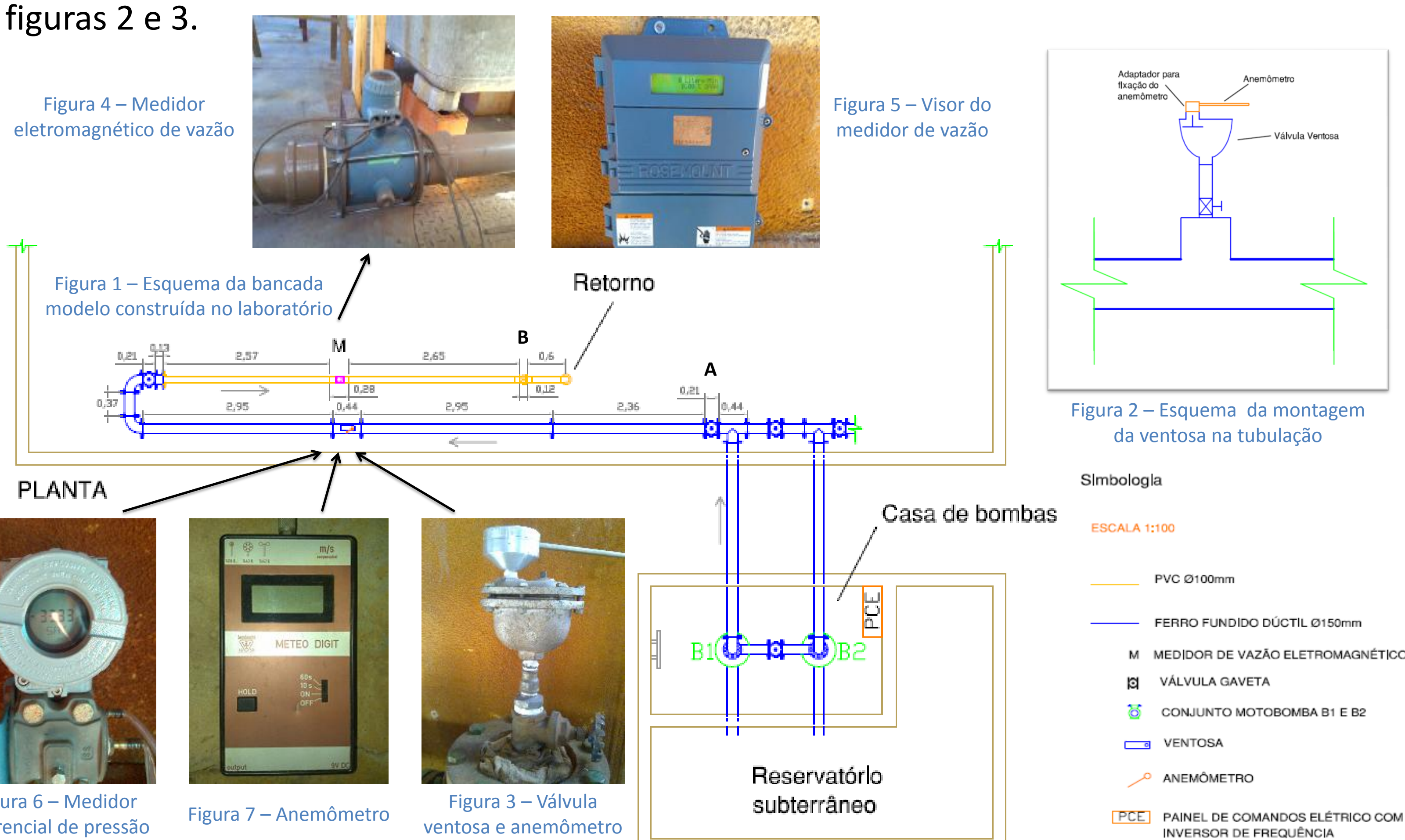


Figura 8 – Visão geral da bancada



Figura 9 – Válvula expelindo água junto com ar



Figura 10 – Orifício entupido

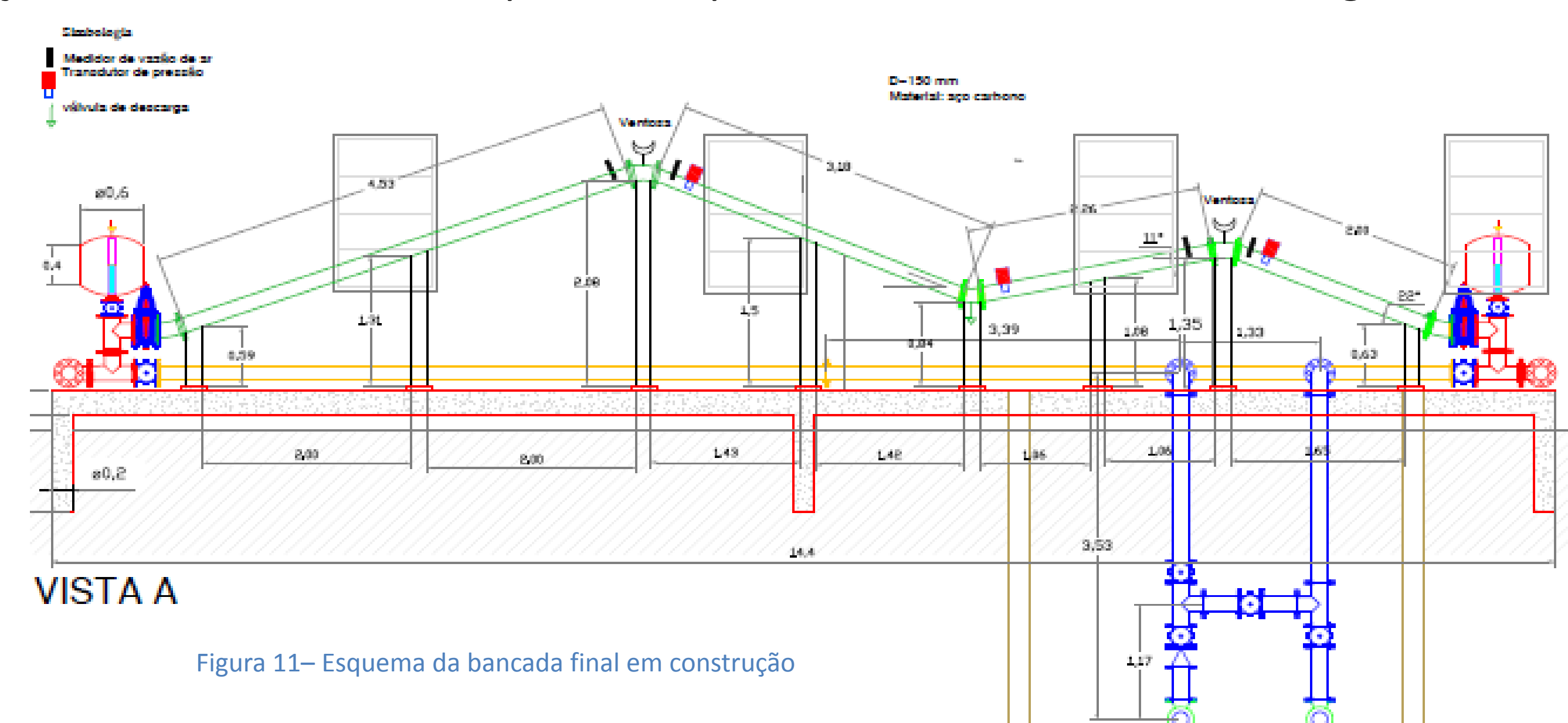
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado que este modelo de válvula ventosa expelle água juntamente com o ar, como mostra a figura 9. Isto afeta a sensibilidade do anemômetro e, conseqüentemente, os dados obtidos pelo mesmo. Também, foi verificado, que as partículas presentes na tubulação entupiam o orifício do *niple* da ventosa (figura 10). Isto, também, ocorre na prática e traz um sério problema para os técnicos da área.

Durante a pesquisa, vários problemas surgiram. O emprego do anemômetro não foi adequado, apesar de todos os cuidados tomados para o seu uso. O primeiro problema foi a ausência de saída para o aquisitor de dados, impossibilitando a aquisição simultânea de vazão líquida, pressão diferencial e vazão de ar. Também, a velocidade do fluxo de ar é incompatível com a velocidade de aquisição do anemômetro. Assim, a bancada modelo indicou diversas modificações para a bancada final.

### CONCLUSÕES

A bancada final, que já construída, está em processo de instrumentação, e é evidenciada na figura 11. Dois reservatórios hidropneumáticos, de capacidade 0,45 m<sup>3</sup>, foram construídos nas extremidades da instalação, o que facilitará a modelação matemática em trabalho futuro. As válvulas de controle, tipo borboleta com controle hidropneumático, foram reposicionadas. Serão inseridos dois transmissores diferenciais de pressão para cada ventosa, 10 transmissores de pressão, interface para integração de inversor de frequência, fonte de alimentação e montagem do CLP com conexões com borneira, painel e softwares. Um medidor eletromagnético de maior capacidade foi instalado. Um importante aspecto do trabalho é a medição do ar expelido de tubulações. Serão adquiridos tubos Pitots e rotâmetros e os resultados dos equipamentos serão comparados. O problema de expulsão de ar e água e de entupimento da válvula, é tema para um trabalho de aprimoramento dos componentes da válvula. Este estudo ajudará a estabelecer um procedimento para o dimensionamento e a instalação de válvulas ventosas pelas companhias de abastecimento de água.



### Agradecimentos

Ao PIBIC por bolsa quota 2010/2011 e nova concessão 2011/2012 e à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) por Auxílio à Pesquisa n.2010/51522-9. Aos técnicos dos Laboratório de Hidráulica e Mecânica dos Fluidos, José Luíz Trinchinato e Carlos A. Alcaide e aos professores orientadores Dr. José Gilberto Dalfré Filho e Dra. Yvone de Faria Lemos de Lucca.

Os ensaios foram realizados em regime quase permanente. Foi simulado o enchimento e o esvaziamento de uma adutora. Liga-se a bomba centrífuga com todas as válvulas gaveta abertas, fazendo com que a água circule conforme o fluxo da figura 1. Então, fecha-se a válvula gaveta A, o que impede que a água entre na tubulação da bancada de testes. Com esta válvula fechada, inicia-se o esvaziamento da tubulação, mantendo-se a válvula gaveta B aberta até que toda a água saia. Fecha-se, então, a válvula gaveta B, mantendo-a fechada. Realiza-se então a manobra de enchimento da tubulação para análise da capacidade de expulsão do ar pela ventosa, abrindo-se rapidamente a válvula gaveta A e monitorando o tempo necessário para que a válvula ventosa expulse todo o ar, cerca de 2 minutos para esta tubulação.