

SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS EM SANEAMENTO UTILIZANDO ARDUINO

Bruno Miquéias de Melo ¹, Fabrício Gustavo Henrique²

¹ Faculdade de Tecnologia de Ribeirão Preto. Avenida Pio XII, 1255. Ribeirão Preto (SP).
brunomelorp@gmail.com

² Faculdade de Tecnologia de Ribeirão Preto. Avenida Pio XII, 1255. Ribeirão Preto (SP).
fabricio.henrique@fatec.sp.gov.br

Palavras-Chave: Macromedição; Arduino; Aquisição de dados

Com a Pitometria é possível realizar a medição e estimação de parâmetros operacionais hidráulicos (nível, vazão e pressão) dentro do sistema de abastecimento de água. Técnica utilizada para o conhecimento dos sistemas de abastecimento de água. Porém, em grandes parques de medição existe atraso que pode levar horas ou dias na aquisição de dados decorrente dos deslocamentos entre os pontos de medição. Com o avanço da tecnologia, telemetria, instrumentação e automação de processos, o tempo que aquisição de dados reduziu, possibilitando acesso em tempo real de parâmetros operacionais hidráulicos, porém com custo elevado. A utilização de *hardware* e *software opensource* como o Arduino no processo de aquisição de dados reduz consideravelmente os custos.

INTRODUÇÃO

O abastecimento de água é um dos tópicos mais discutidos por todas as nações, pois vivemos em um mundo com uma capacidade hídrica limitada em relação a um crescente aumento de consumo, principalmente de água potável.

Levando em consideração esses aspectos, as empresas de saneamento utilizam a Pitometria, que é a medição e estimação de parâmetros operacionais hidráulicos, como nível, vazão e pressão. Essa medição auxilia as empresas no levantamento de consumo, consumo médio, horário de maior e menor consumo de água, tanto na cidade quanto em uma região específica.

Para tanto, essa metodologia é trabalhosa, demorada e demanda muito tempo, pois é necessário que a equipe de medição se desloque em todos os pontos de medição, que dependendo do tamanho do parque de medição, pode-se demorar horas ou até dias para realizar todo o levantamento de pressão, vazão e nível. Dessa forma, o histórico dos dados é impreciso para tomada de decisão da gestão em saneamento, visto que o tempo para retornar ao mesmo ponto de medição pode levar horas ou dias. Além disso, esse método de serviço manual pode causar diversos problemas como: tempo utilizado na medição, é necessário ir em todos os poços, reservatórios e estações elevatórias de água, erros de medição, problemas de acesso ao local de medição, não possuir dados de vazão, pressão e nível em tempo real e registro histórico não fiel.

Juntamente com os problemas apresentados acima, a pressão, vazão e o nível sofrem alterações durante todo o período, decorrente do consumo da cidade, o que torna falho o processo de medição manual para obter índices de consumo, visto que não é possível obter toda variação de um determinado local.

Atualmente com o avanço tecnológico a automação e instrumentação favoreceu o processo de monitoramento remoto e em tempo real utilizando sensores, datalogger e telemetria, porém com custos significativos.

Com a instalação de sistema de aquisição de dados instalados nos pontos de medição podemos fazer a coleta em tempo real, possibilitando a obtenção dos dados instantâneos dos volumes de água retirado e pressão dos poços.

Para que esse sistema seja viável, podemos reduzir os custos utilizando hardwares e softwares Open Source para aquisição dos dados apresentados acima, favorecendo assim, os interesses econômicos e de gestão.

Uma vez instalado, configurado e testado, o sistema de aquisição e registro de dados passa a prover informações mais precisas e confiáveis, além de possibilitar a classificação dos dados da seguinte forma: funcionamento, dados de vazão, pressão e nível instantâneo, vazão total acumulada, visualização em tempo real de pressão e vazão dos equipamentos, visualização do histórico de pressão e vazão dos equipamentos, geração de relatórios para análise de consumo de água em tempo real, geração de relatórios para análise de baixa pressão em tempo real, geração de relatórios para análise de baixa vazão em tempo real, geração de relatórios de tempo de bomba desligada e geração de alarmes de bomba desligada.

Já existe no mercado empresas que produzem esse tipo de sistema, contudo o custo de aquisição e taxas mensais de utilização são elevados. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo a criação de um equipamento (hardware e software), de baixo custo, para o controle apresentado acima.

METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os conceitos fundamentais para compreensão do trabalho. O trabalho foi elaborado a partir do levantamento bibliográfico sobre leitura de sensores industriais, Arduino e seus Shields. Foi desenvolvido um sistema embarcado para o Arduino Mega, no qual o sistema dedicado fica responsável para aquisição de dados e envio dos mesmo para um servidor. Foi criada uma máquina virtual no *google cloud* e instalado o sistema operacional *Ubuntu Server 14.04.5 LTS* juntamente com o banco de dados *MySQL 5.5*. Com o sistema embarcado desenvolvido foi realizado teste em bancada simulando um processo pressurizado. Processo montado com uma bomba, manômetro, sensor de pressão, sensor de vazão, registro e fonte de alimentação. Com a abertura e fechamento do registro foi simulado variação de pressão, no qual a leitura do sensor de pressão foi comparada com o manômetro. No teste do sensor de vazão não foi possível simular em bancada a vazão por conta do tamanho do equipamento, dessa forma foi realizado leitura das informações salvas no histórico de vazão do sensor utilizando o protocolo Modbus.

O Arduino Mega 2560 é uma placa que possui o microcontrolador ATmega2560. Possui 54 entradas e saídas digitais, 4 UARTs (portas seriais) e possui conexão USB. Suposta conexão com o Ethernet Shield. (ARDUINO.CC, 2018).

Foi utilizado por conta das quantidades de portas de comunicação e suporte à internet, o que é necessário para suportar o projeto.

Ethernet shield é um dispositivo que dá a capacidade de conectar vários tipos de Arduino a uma rede ou à internet, possibilitando enviar dados para servidores, sites e banco de dados. (MCROBERTS, 2011).

Foi utilizado para enviar os dados coletados para o servidor.

Sensores são dispositivos que transformam grandezas físicas em elétricas, onde é necessário a conversão no formato digital. Essa conversão pode ser feita utilizando conversores analógico/digital. Neste trabalho utilizou-se os sensores de vazão e pressão (BRAGA, 2018).

Para leitura do sensor de pressão foi utilizado o sinal 4 a 20ma e a leitura do sensor de vazão foi utilizado o protocolo de comunicação modbus.

Para armazenamento dos dados foi utilizado o banco de dados *MySQL*, instalado em um servidor rodando o sistema operacional *Ubuntu Server*.

RESULTADOS

Foi realiza em teste de bancada para verificar a funcionalidade do sistema. Com o teste prático realizado em bancada foi possível identificar que o projeto atende o objetivo proposto de aquisição de dados e envio a um servidor. O sistema embarcado fez a leitura dos sensores e enviava a cada 5 segundos a informação para o banco de dados, salvando os dados dos sensores e hora do registro. Esse tempo de envio dos dados foi programado e determinado para verificar de forma rápida o processo de envio, em ambiente de uso esse tempo pode ser alterado.

A Figura 1 apresenta a arquitetura do sistema, exibindo a ligação e funcionamento do projeto. A aquisição de dados dos sensores de vazão e pressão é realizada com o Arduino Mega, no qual envia esses dados para um servidor utilizando o *shield ethernet* como interface de comunicação com a web. No servidor foi criado um banco de dados com o MySQL para armazenar os dados recebidos. Para a aquisição de dados foi desenvolvido um sistema embarcado na linguagem C.

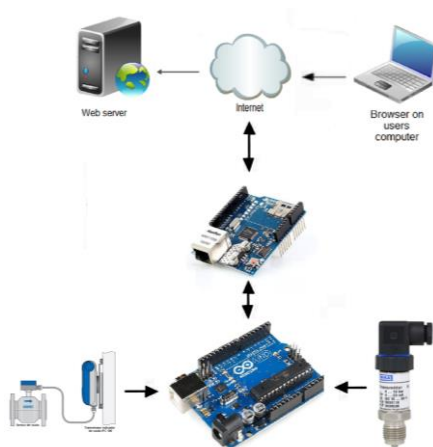


Figura 1. Arquitetura e funcionamento do Projeto (Compilação de Imagens)

A Figura 2 apresenta a montagem do circuito em bancada, alimentação do circuito, ligação do conversor do sensor de vazão e sensor de pressão ao Arduino no qual é pressurizado por uma bomba, o *Ethernet Shiel* foi conectada a um roteador com conexão à internet.



Figura 2. Montagem e teste em bancada

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou o desenvolvimento de uma solução de hardware e software de baixo custo para aquisição de dados de pressão e vazão em sistemas de saneamento. É um esforço no sentido de oferecer uma solução de aquisição de dados em tempo real de baixo custo comparado às ferramentas existentes no mercado.

O sistema proposto com o Arduino, mostrou-se apto a ser utilizado, sendo que os resultados obtidos através de teste realizados em bancada, permitiu registrar os dados em tempo real e enviar para um servidor, mostrando sua viabilidade para instalação em campo.

A próxima etapa compreende o desenvolvimento do site para visualização dos dados armazenados e a montagem de um painel com o sistema embutido. Em seguida, a instalação do sistema em campo para verificar o funcionamento em loco em uma empresa de saneamento no interior paulista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO MEGA 2560 REV3. Disponível em:

<<https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

ARDUINO ETHERNET REV3 SEM POE. Disponível em:

<<https://store.arduino.cc/usa/arduino-ethernet-rev3-without-poe>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

BRAGA, NEWTON, **Como funcionam os Sensores Industriais (ART1029)**. Disponível em:

<<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/7240-como-funcionam-os-sensores-industriais-art1029>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

MCROBERTS, MICHAEL. **ARDUINO BÁSICO. SÃO PAULO: NOVATEC, 2011.**