



HIDRÔMETRO DIGITAL COM TRANSMISSÃO DE DADOS VIA INTERNET

Edner Moya Requena Junior¹; Edmaicon Alexandro Coutinho²; Luiz Henry Monken e Silva³

RESUMO: Visto a maneira na qual é medida a vazão e conseqüentemente feito o cálculo do consumo de água, tem-se atualmente hidrômetros analógicos, no Brasil. O funcionamento do dispositivo referido pode ser entendido, resumidamente, como segue. Quando há fluxo de líquido, o fluido passa pelo equipamento acionando o movimento em uma engrenagem mecânica, a medida que esse deslocamento acontece, devido a uma calibragem específica, os números do mostrador são levados a uma mudança de ordem crescente, assim, a partir desta pode-se quantificar o consumo. Eis que vem a questão para a proposta deste trabalho, esses dados devem ser colhidos por agentes que se deslocam até os locais onde os dispositivos estão instalados, para poderem conferir, um a um, os hidrômetros. Com o intuito de eliminar esse trabalho de campo, pensando ainda em, garantir uma aquisição dos dados a qualquer momento e com segurança, esta pesquisa propõe uma medição da vazão e cálculo de consumo de água com transmissão dos dados via internet.

PALAVRAS-CHAVE: Hidrômetro com Conexão via Internet, Hidrômetro Digital, Válvula de Água, Válvula Digital de Vazão.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as medições, coletas e cálculos dos consumos de água das residências brasileiras são feitas de maneira que pode ser considerada desatualizada em relação às tecnologias existentes, estas permitem a criação de novos sistemas que podem garantir a confiabilidade quanto às aquisições de dados e ainda possibilitar o acesso às informações das medições de forma remota (ROSÁRIO, 2005).

O projeto tratou, principalmente, de criar um sistema capaz de fazer a verificação e o cálculo do consumo de água, além de também poder se estender para a supervisão do fluxo de outros fluidos, e transmitir as informações remotamente, sendo um dos canais a internet.

Desenvolveu-se uma pesquisa sobre equipamentos, que juntos puderam permitir o suporte para tal feito, dentre eles válvulas e sensores de fluxo capazes de coletar e transmitir os dados válidos (THOMAZINI, 2011). Microcontroladores e módulos microcontrolados que a partir das informações recebidas permitiram a execução das operações requeridas com precisão (SCHUNK, 2001) e as distribuiu em um display de

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Unicesumar (PROBIC). juniormoya@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. maiconcouthino@hotmail.com

³ Orientador, Professor Doutor do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. luiz.henry@unicesumar.edu.br



crystal liquido (LCD), para a visualização do usuário. Por fim foi estudada qual a melhor forma de transmitir as informações.

Com a implantação do sistema afirma-se que o mesmo pode minimizar as falhas e os retardos que existem na maneira de leitura atual.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Buscou-se desenvolver um equipamento capaz de medir o consumo de água a partir da passagem do líquido pelo sensor de fluxo, mostrar o consumo em um display e ainda transmitir essas informações via internet (www.arduino.cc).

Em um primeiro momento foram pesquisados dispositivos munidos de tecnologia que os habilitam a adquirir dados em forma de grandezas físicas, analogicamente, e os transformarem em um sinal de saída digital, assim, passíveis de medição (THOMAZINI, 2011), posteriormente à escolha do sensor, foi estudado a melhor forma de conectá-lo a um circuito eletrônico microcontrolado, a fim de conseguir coletar as informações vindas do dispositivo de fluxo, e efetuar as tarefas para que o sistema possa calcular corretamente o consumo, e transmiti-lo de forma rápida e segura.

Os primeiros dispositivos testados foram os sensores de fluxo, para conhecer suas definições e peculiaridades, tais como a sua resposta à entrada. Definiu-se o dispositivo a ser usado, sendo este um sensor de fluxo do modelo de construção de turbina (Figura 1). Tal instrumento funciona de forma a girar a sua turbina, enclausurada através de uma conexão de encanamento, com a passagem de líquido pela mesma.



Figura 1: Sensor de fluxo - tipo turbina

Externamente ao dispositivo estão disponíveis três fios, dois relativos à sua alimentação, sendo uma entrada positiva e outra negativa, com tensão em corrente contínua de 5 volts, o terceiro fio disponível se trata da saída de sinal que deve ser conectada ao sistema interessado, nesse caso, o microcontrolador. O sinal de saída que informará dados ao microcontrolador, vem na forma de frequência, medida em Hertz, que se altera para mais quando a velocidade da turbina aumenta e para menos quando a velocidade da turbina diminui.



Para a calibração do sensor, tomou-se posse do empirismo, medindo os tempos em relação aos preenchimentos de determinadas quantidades líquidas, pré-estabelecidas. Então, um gráfico relacionando vazão/ tempo, foi criado (Figura 2).

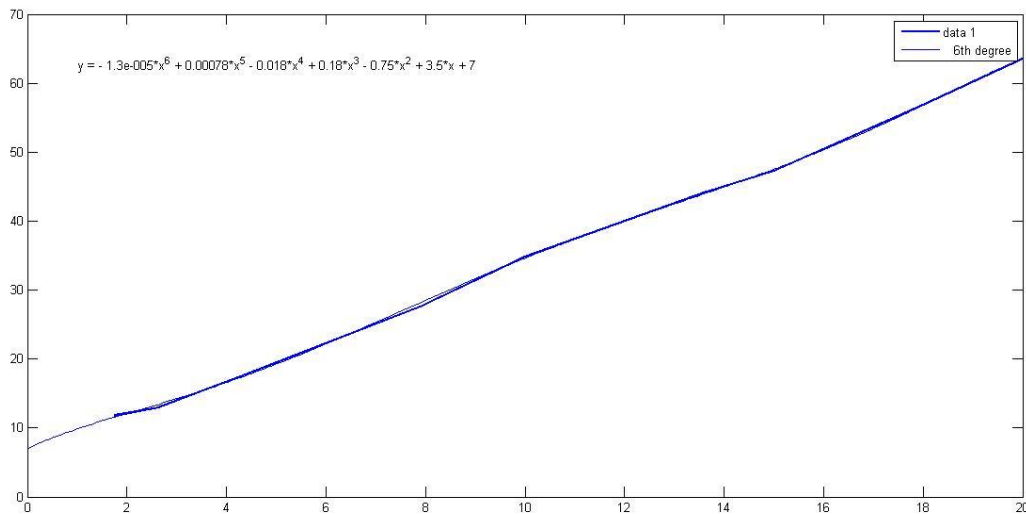


Figura 2: Frequência x vazão

A inserção de tal gráfico nos estudos possibilitou um grande e decisivo avanço, afinal depois de sua plotagem no software matlab, pediu-se ao mesmo que gera-se uma aproximação linear da curva, e dessa forma pode-se achar a equação característica que representa os dados inseridos no programa. Ao final da análise afirmou-se uma equação de sexta ordem, travando assim uma aproximação excelente ao representar a realidade de resposta do sensor.

A parte relativa ao hardware, que foi conectado ao sensor de fluxo, se fez de essencial importância, pois o processador deve suportar a leitura de pulsos digitais em intervalos de apenas um segundo e ainda que neste mesmo espaço de tempo fosse obtida uma resposta de um cálculo complexo, onde uma variável – resultado da leitura dos pulsos por segundo, frequência - é inserida em um polinômio de sexto grau.

Sobre o microcontrolador, aqui abordando o ATMEGA 328PU que vem montado na plataforma arduino, o próprio site do fabricante o define da seguinte forma: “Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source baseado em flexível, fácil de usar hardware e software.” Obteve-se boa resposta de processamento e ainda agilidade de programação em função de sua IDE - *Integrated Development Environment* – realmente intuitiva e de fácil manuseio com várias bibliotecas descomplicadas o que auxiliou decisivamente, para o desenvolvimento do software.

Acoplado à plataforma arduino usou-se outra placa – *Shield Ethernet* – porém desta vez, com o emprego de possibilitar a transferência dos dados via internet. O equipamento citado foi ligado a um roteador *wi-fi*, admitindo assim, a difusão dos relatórios via rede sem fio. Próximo às instalações do sensor de fluxo construiu-se uma caixa selada onde se alojou os equipamentos de recepção dos informes vindos do sensor de fluxo, externamente ao invólucro adicionou-se um display de LCD – *Liquid Crystal display* como dispositivo de conferência em tempo real do consumo. Junto à central receptora desenvolveu-se um sistema supervisor para que na base de dados a análise seja de real eficácia.



3 RESULTADOS E DUSCUSSÃO

Algumas aplicações, não imaginadas no início do projeto, foram surgindo de forma natural com o desenrolar dos estudos e práticas, assim foram incluídas e trataram veementemente de enriquecer a proposta primeira. Em uma dessas situações, pode-se destacar a liberação para que os usuários, consumidores pudessem ter de forma remota e em tempo real a indicação de seus gastos em litros, por meio de qualquer dispositivo com conexão à internet, com ou sem fio. Já para as distribuidoras do líquido a ser consumido, percebe-se uma importante vantagem junto ao sistema supervisorio, afinal o mesmo vem munido de capacidade de elaboração gráfica em relação ao consumo, assim pode-se prevenir possíveis fraudes na questão de ser permissível a análise do gráfico de consumo a qualquer momento e ainda, tais esboços, ficam gravados por períodos pré-definidos. Assim seria notório o não consumo em determinados intervalos de tempos, como dias ou semanas.

4 CONCLUSÃO

Ao criar a prática de um novo sistema para a melhoria dos processos de aquisição, cálculo e transmissão do consumo de água em independentes instalações. Provou-se a possibilidade de tal criação, onde os resultados obtidos foram de ótimas avaliações e análises, tornando a conclusão do gasto, para futuros usuários, mais rápida, eficaz e de fácil acesso.

Em suma, o sistema concedeu relatórios finais, de consumo, com eficiência média de 97%, dado obtido por média simples calculada em relação a inúmeras observações das amostras colhidas em cada funcionamento. Por se tratar de um protótipo construindo ainda visando o mais baixo custo e com recursos limitados em relação ao que se pode propor tecnologicamente. Finaliza-se a pesquisa afirmando-se a necessidade de estudos mais aprofundados para a real construção e comercialização de um produto final.

REFERÊNCIAS

< <http://arduino.cc/en/Tutorial/WebServer>>. Acesso em: 14 de agosto 2012.

GOUVEIA, Roberta. - *Como funciona um medido de fluxo digital*. Em: <<http://www.mecanicaindustrial.com.br/conteudo/149-como-funciona-um-medidor-de-fluxo-digital/>>. Acesso em: 26 de fevereiro 2013.

HANSELMAMN, D. **Matlab 6**: Curso completo. São Paulo: Pearson, 2002.

ROSÁRIO, João Maurício – **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Patrience Hall, 2005.

SCHUNK, Leonardo Marcilio – **Microcontroladores AVR: Teoria e Aplicações Práticas**. São Paulo: Érica, 2001.

THOMAZINI, Daniel – **Sensores industriais**: fundamentos e aplicações. 8^o ed. ver. e atual. São Paulo: Érica, 2011.