

PROTÓTIPO AUTOMATIZADO PARA MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DO CONSUMO DE ÁGUA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS

Rubens de Souza Matos Júnior
rubens.matos@gmail.com

Valdira Oliveira de Menezes
oliveira.valdira74@gmail.com

Ackson Matheus Silva Menezes
cjf.ackson@gmail.com

Resumo: Neste projeto, propôs-se a construção de um protótipo de sistema para detecção de vazamentos e desperdício de água em instalações prediais. Pretende-se utilizar tecnologias de sensores, microcontroladores e sistemas computacionais embarcados para o monitoramento contínuo da vazão de água em diferentes partes do campus Lagarto do Instituto Federal de Sergipe. Foi elaborado um circuito montado em uma protoboard, que permitiu validar o código de monitoramento, e então foi possível criar a primeira versão do protótipo almejado, com o circuito já soldado em placa própria, protegido por uma caixa de PVC. O protótipo foi montado no bebedouro do prédio da Coordenadoria de Informática, com as devidas adaptações nas conexões hidráulicas e também nas tomadas de eletricidade. O protótipo em funcionamento monitora e exibe os seguintes dados: vazão em litros por minuto, tempo decorrido desde o início do monitoramento e total em litros consumido desde o início do monitoramento. Ainda será necessário instalar mais pontos de coleta de dados e melhorar a visualização dos dados monitorados.

Palavras-Chave: Internet das Coisas; Monitoramento; Microcontroladores; sensores; campus inteligente

INTRODUÇÃO

O problema da falta de água potável tende a agravar-se em algumas regiões do mundo e surgir onde não existe atualmente, portanto é preciso reformular hábitos e desenvolver formas de economizá-la, mesmo em locais

onde esse recurso é abundante. Para não depender exclusivamente da colaboração contínua dos consumidores, pode-se adotar equipamentos economizadores, tais como torneiras de fechamento automático e redutores de vazão, que garantem uma redução do consumo da água ao limitar o tempo em que uma torneira fica aberta ou restringir o fluxo ao estritamente necessário.

Ao investigar os aspectos do consumo de água em instalações prediais de médio e grande porte, nota-se que a forma de medição desse consumo é outro fator essencial para que se atinja um uso racional e uma economia na conta mensal. em instituições de ensino ou empresas de médio a grande porte, através da setorização da medição aliada à automatização por meio de microcontroladores. Ao registrar e armazenar os dados de consumo de forma contínua (diariamente, por exemplo), pode-se gerar gráficos e alertas para os administradores identificarem rapidamente desperdícios, sejam eles causados por mau uso ou por vazamentos nas instalações hidráulicas da instituição.

Neste projeto, propôs-se a construção de um protótipo de sistema para detecção de vazamentos e desperdício de água em instalações prediais. Pretende-se utilizar tecnologias de sensores, microcontroladores e sistemas computacionais embarcados para o monitoramento contínuo da vazão de água em diferentes partes do campus Lagarto do Instituto Federal de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi iniciado com uma revisão de literatura, através do qual foram identificadas as principais tecnologias que poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento do protótipo, assim como embasar melhor os objetivos do projeto de acordo com o que foi possível observar do estado da arte. O projeto PIBITI relatado neste artigo também contou com o apoio de alunos de um projeto PIBIC-EM correlacionado, que realizaram a caracterização do consumo recente de água no campus lagarto a fim de estimar o quanto de água e recursos financeiros seriam economizados.

A execução da maior parte do projeto foi realizado em laboratório onde foram feitos estudos, testes, adaptações e confecção de materiais necessários.

Foram desenvolvido programas para o controle da coleta de dados dos sensores, para a comunicação entre sensores, centralização de dados, filtragem de dados, e construção de séries temporais com os dados coletados. As medições deverão seguir metodologias bem estabelecidas na literatura.

Os conhecimentos obtidos foram aplicados em um protótipo desenvolvido usando dispositivos como Arduino e ESP8266 existentes na instituição ou adquiridos com recursos próprios dos orientadores da pesquisa.

O protótipo foi testado em ambientes reais, usando inicialmente os bebedouros do campus, porém com planos para expandir a coleta para os banheiros e copa do campus Lagarto do IFS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de sensores para vazão de água e de microcontroladores como o arduino foram as primeiras atividades desenvolvidas. Foi construída uma maquete com um reservatório de plástico, tubulações e uma torneira, como forma de realizar os primeiros testes com os

sensores e o microcontrolador. A partir dos testes iniciais, foi possível criar um protótipo utilizando protoboard, placa Arduino nano, sensor de fluxo de água 1/2" YF-S201 e display LCD 16 x 2.

Posteriormente, foi implantado um módulo NodeMCU ESP8266 no circuito, para realizar a comunicação do arduino com um banco de dados e armazenar os valores obtidos através do sensor.

Os testes realizados com o circuito montado em uma protoboard permitiram validar o código de monitoramento, e então foi possível criar a primeira versão do protótipo almejado, com o circuito já soldado em placa própria, protegido por uma caixa de PVC e que está ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Primeira versão do protótipo

A montagem do protótipo no bebedouro do prédio da coordenadoria de informática exigiu auxílio da equipe de manutenção do campus, para realizar as conexões hidráulicas e também as devidas adaptações de tomadas de eletricidade. A Figura 2 demonstra o protótipo instalado e a Figura 3 mostra o protótipo em funcionamento, exibindo os seguintes dados: Vazão em litros por minuto, tempo decorrido desde o início do monitoramento e total em litros consumido desde o início do monitoramento.



Figura 2 - Protótipo instalado no bebedouro

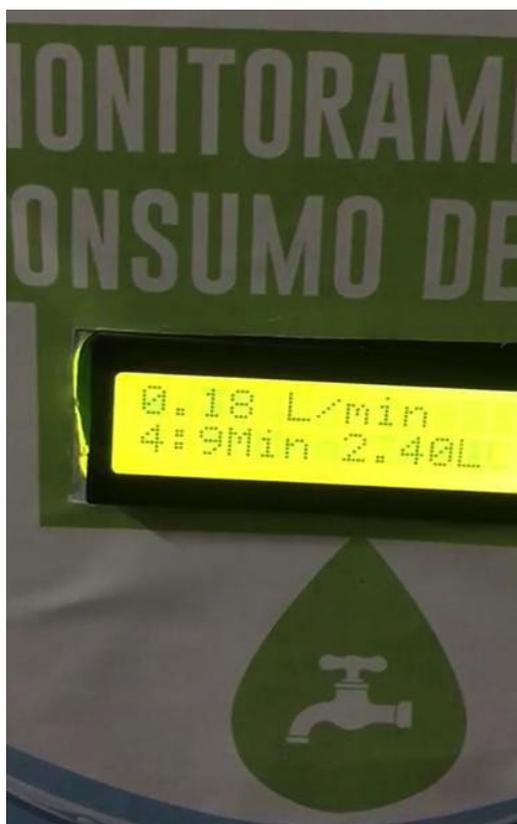


Figura 3 - Protótipo em funcionamento

CONCLUSÕES

Através deste projeto, os alunos envolvidos puderam adquirir importantes conhecimentos sobre Internet das Coisas, programação e montagem eletrônica de dispositivos de prototipagem, dentre outros temas. Os

resultados obtidos foram satisfatórios, por terem conseguido chegar à primeira versão do protótipo. Ainda será necessário instalar mais pontos de coleta de dados e melhorar a visualização dos dados monitorados. Estas tarefas estão em andamento no âmbito de um projeto PIBIC PROBEX/IFS, que dará continuidade a este envolvendo adicionalmente o monitoramento de consumo de energia elétrica, assim com a expansão dos pontos de monitoramento de consumo de água.

Uma das principais dificuldades encontradas foi a integração à rede do campus. A Coordenadoria de Tecnologia da informação do campus foi contactada e já propôs-se a auxiliar nesta integração. Esta é uma atividade que terá de ser desenvolvida no âmbito de um projeto posterior, que dará continuidade a este.

Outro ponto a destacar é a ausência da planta hidráulica do campus, o que dificulta a realização de intervenções em determinadas instalações.

REFERÊNCIAS

FAO, 2008. WATER DEVELOPMENT AND MANAGEMENT UNIT- 'Hot issues: water scarcity'. Disponível em <http://www.fao.org/nr/water/issues/scarcity.html>. Acesso em 20/07/2012.

ILHA, Marina S. et al. Sistemas de medição individualizada de água: como determinar as vazões de projeto para a especificação dos hidrômetros?. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 15, n. 2, p. 177- 186, 2010.

JAIN, R. K. The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling. John Wiley & Sons. 1991.

LOBATO, M. B. Sistema de hierarquização de ações de conservação da água em edificações com aplicação do método Electre III. Ambiente Construído, v. 6, n. 1, p. 31-47, jan./mar.2006.

MAGRINI, A. et al. Integrated Systems for Air Conditioning and Production of Drinking Water–Preliminary Considerations. *Energy Procedia*, v. 75, p. 1659-1665, 2015.

MALAN, G.J.; CRABTREE, P.R. The effect of individual meters on the water consumption in apartment buildings. In: CIB W62. International symposium on water supply and drainage for buildings. Proceedings, 1997.

PERSONA, G.; INAGAKI, G. Y. M. Consumo de água nas torneiras dos banheiros da FEEC. 2012. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/dep_biologia_animal/BE310>. Acesso em: 24 jul. 2016.

SOUZA, F. S. et al. Reaproveitamento da água potável: reuso de água para minimizar o desperdício em vasos sanitários. *Anais do II Workshop Internacional Sobre Água no Semi-Árido Brasileiro*, 2015.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. M. Cenários da Gestão da Água no Brasil: Uma Contribuição para a “Visão Mundial da Água”. *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 31-43, Jul./Set. 2000. Disponível em: <<http://rhama.net/download/artigos/artigo29.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

YAMADA, E.S. Os impactos de medição individualizada do consumo de água em edifícios residenciais multifamiliares. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ZEEB, W. A holist approach to metering value. In: ANNUAL AMRA SYMPOSIUM, 11 th 1998 Washington. Proceedings. Washington, 1998.