

## DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA AUTOMATIZADO

SILVA, Heuler Andrade<sup>1</sup>; MELO, Gabriel Gomes Oliveira<sup>1</sup>; CAMPOS, Gustavo Lobato<sup>2</sup>;  
SANTOS, Ana Paula Lima dos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Formiga, voluntário (PIBIC). E-mail: heulerasilva1607@hotmail.com; gabrielgomes2597@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor orientador do IFMG – *Campus* Formiga. E-mail: gustavo.lobato@ifmg.edu.br

<sup>3</sup>Professora co-orientadora do IFMG – *Campus* Formiga. E-mail: anapaula.lima@ifmg.edu.br

**Resumo:** É de conhecimento que a água trata-se de um recurso finito, e desta forma deve-se sempre ter em mente ações concretas para seu uso racional. Assim, este artigo tem por objetivo apresentar o resultado parcial referente ao projeto de pesquisa relacionado ao desenvolvimento de um protótipo representativo de um sistema de abastecimento de água, este com um reservatório principal e dois secundários. Neste artigo será apresentado o resultado do projeto elétrico e mecânico, assim como a comunicação do sistema com um dispositivo móvel, utilizando o protocolo “*bluetooth*”, para assim, realizar o controle de distribuição entre os reservatórios.

**Palavras-chave:** Automação. Arduino. Atuadores.

### 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de abastecimento de água para fins de consumo humano são constituídos de instalações e equipamentos destinados a fornecer água potável a uma comunidade (BRAGA, 2002). No Brasil, a fim de incentivar a redução do desperdício de água, as agências reguladoras têm buscado estabelecer metas de desempenho, além de propor melhores sistemas gerenciais para as concessionárias dos serviços de abastecimento de água (SILVA *et al.*, 2016).

Contudo observa-se em grande parte das cidades do interior do Brasil que a gestão deste sistema ainda se faz de forma manual, com leituras de níveis e controle de válvulas sendo realizada por funcionário do sistema de abastecimento. Nesse contexto verifica-se uma lacuna relacionada ao sistema de distribuição hídrico, o que pode ocasionar imprecisão, perdas e atrasos. Desse modo, recomenda-se a implementação da automação como solução para se obter um melhor sistema de distribuição. Logo, a fim de proporcionar um estudo aprimorado e implementar testes, é necessário primeiramente desenvolver uma plataforma de estudos. Desta forma, o objetivo desse resumo é descrever o desenvolvimento de um protótipo de gerenciamento hídrico, contendo tanques, atuadores e protocolo de comunicação.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo em escala reduzida, e assim representar um sistema de distribuição de água, consideram-se três reservatórios, sendo um destes principais e os outros dois secundários, conforme visto na Figura 1.

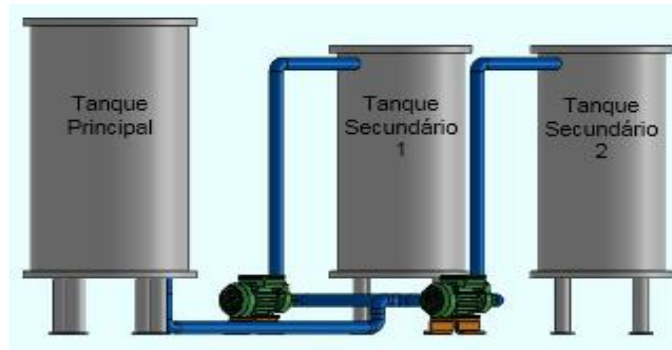


Figura 1 – Representação do protótipo em CAD  
Fonte: Autores (2019).

O reservatório principal tem a função de representar a caixa principal de armazenamento, usualmente localizada em região ou área próxima a captação e tratamento. Já os reservatórios secundários representam caixas localizadas em bairros, para assim facilitar a distribuição de água para residências.

A distribuição de água do reservatório principal para o secundário foi realizada através de duas bombas automotivas retiradas de sistema de limpeza de para-brisas. Cada bomba automotiva é responsável pelo compartilhamento de água a um único reservatório.

Para controle do protótipo foi utilizada a plataforma Arduino Uno, esta atuando em módulos relés, e os mesmos acionando as bombas. A placa Arduino Uno recebeu dados via *bluetooth*, por meio do módulo de comunicação *wireless* HC-06. Este responsável por receber informações de um aparelho *Android*, através do aplicativo Blynk para a atuação ou não das bombas.

Definido todo o processo foi realizada a construção do protótipo, visando à representação da Figura 1. Para construção dos reservatórios foram utilizados tubos PVC de 100mm de diâmetro e tampões de PVC. Nos reservatórios secundários foram instalados uma torneira na base inferior, para retirada de água e uma conexão espigão na base superior, para conectar à tubulação a entrada de água. No reservatório primário foi realizado um furo na base superior para inserção de água e adicionado duas conexões espigão na base inferior para ligação de mangueiras de saída. O reservatório principal possui altura de 45cm, enquanto os secundários possuem altura de 27cm.

Os reservatórios e bombas foram dispostos em uma base de madeira MDF, de 60cm de largura, 30cm de comprimento e dois suportes laterais, contendo 18cm de altura e 30cm de comprimento. A conexão entre bombas e reservatórios foi realizada por mangueiras transparentes cristal ¼”, totalizando 2 metros de mangueiras.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem final do sistema é apresentada na Figura 2. Foi necessário construir um suporte de apoio para os reservatórios, sendo este em madeira.

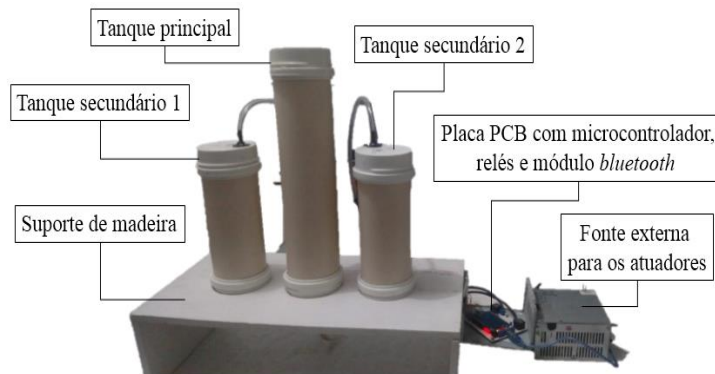


Figura 2 – Protótipo  
Fonte: Autores (2019).

Desse modo, para sincronizar o controlador com o *smartphone*, após o sistema energizado, basta ligar a comunicação *bluetooth* do aparelho, acessar o aplicativo e realizar a comunicação com a plataforma através do módulo de comunicação. Após a sincronização, é possível ligar e desligar as bombas através do telefone, como visto na Figura 3, na *interface* do aplicativo Blynk.

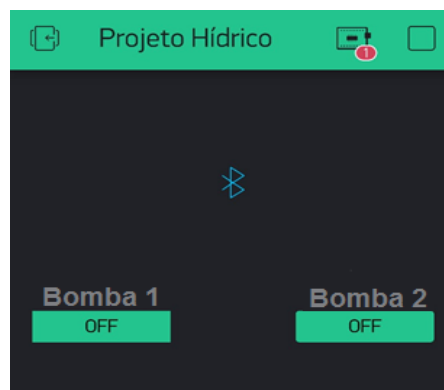


Figura 3 – Interface do aplicativo Blynk.  
Fonte: Autores (2019).

A interface do aplicativo pode ser personalizada conforme os requisitos e utilidades exigidos por cada sistema. É necessário apenas configurar cada botão a sua relativa porta de

IX Jornada de Educação, Ciência e Tecnologia do IFMG-Campus Formiga, 22, 23 e 24 de outubro de 2019  
www.formiga.ifmg.edu.br

controle no controlador. Nesse caso basta selecionar o botão de sincronização para conectar com o módulo *bluetooth*. Após o sistema estar pareado, basta então realizar o acionamento das bombas através dos botões. Durante os testes houve alguns vazamentos nas conexões das bombas com a tubulação, problema no qual foi solucionado com uma vedação de silicone.

#### 4 CONCLUSÃO

Este resumo apresenta os resultados do desenvolvimento de um protótipo de distribuição hídrico, apresentando o sistema mecânico e elétrico já desenvolvidos. Toda a montagem do sistema respondeu corretamente aos comandos enviados através do aplicativo. Os problemas encontrados de vedação das bombas foram sanados.

Desse modo, para conclusão deste projeto espera-se a implementação de uma programação para realizar o controle, além do devido sensoriamento de nível e um supervisor, a fim de alimentar um banco de dados e dispor ao usuário consultar e controlar o processo de distribuição de água.

Por fim, vale ressaltar a importância do emprego da engenharia para garantir segurança e qualidade de vida da população em geral.

#### AGRADECIMENTOS

A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa CNPq, Grupo de Soluções em Engenharia (GSE), pela interação e colaboração no desenvolvimento do presente trabalho, assim como ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Formiga*.

#### REFERÊNCIAS

BRAGA, Benedito. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SILVA, Cristina Mendes; DE PÁDUA, Valter Lúcio; BORGES, Jorge Martins. Contribuição ao estudo de medidas para redução da perda aparente de água em áreas urbanas. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 253-274, 2016.

#### Como citar este trabalho:

SILVA, H. A. *et al.* Desenvolvimento de um protótipo de um sistema de abastecimento de água automatizado. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), III., 2019. Formiga. **Anais eletrônicos** [...]. Formiga: IFMG – *Campus Formiga*, 2019. ISSN – 2674-7111.