

SUPERVISÃO DE VAZÃO E NÍVEL UTILIZANDO PLATAFORMA ARDUINO

Sthéfany Vargas¹

Alexandre Denes Arruda²

Resumo:

Projetado com um micro controlador Atmel AVR de placa única, o Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão. O intuito deste trabalho é desenvolver uma aplicação com Arduino utilizando um sistema de tanques para medição do nível e vazão de água integrado com um sistema de supervisão. O sensor de nível utilizado foi o sensor ultrassônico capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com precisão de 3 mm. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos para medição. O sensor de vazão possui faixa de trabalho de 1 a 30 L/min e utiliza como princípio de medição o efeito Hall. Este sensor possui três fios com alimentação e Efeito de Hall de saída de pulso. A bomba de água utilizada, possui vazão máxima de trabalho de 600 L/h e conexões de entrada e saída de ½" rosqueada. O experimento é através da medição de nível e vazão com dois tanques. A bomba de fluxo envia água do tanque 1 para o tanque 2, sendo que a jusante da bomba está instalado o medidor de vazão. O fornecimento de água do tanque 1 para o tanque 2 foi realizado por gravidade. O sensor de nível foi instalado no tanque 1, situado sobre o tanque 2. O supervisório utilizado foi o Elipse E3 da Elipse Software e recebe as informações do Arduino conectado ao computador por uma porta USB. O código do programa para medição de vazão e nível foi adaptado para sua utilização. Ao ligar a bomba, a vazão alcança o máximo da capacidade no sistema, estabilizando-se em 480 L/h e se mantendo por cerca de quarenta segundos, até que variações na vazão tornaram-se constantes requerendo o desligamento da mesma. Estas variações da vazão se devem ao início do processo de cavitação da bomba devido a diminuição do nível no tanque 1, suprimento de água para a bomba. Com dados gerados pelo monitor serial do Arduino, é registrado o aumento do nível no tanque 2 com a vazão. Este se mantém constante próximo de 500 L/h enquanto o nível do tanque 2 alcança um máximo de 14,08 cm de altura. Com 11,39 cm do nível no tanque superior ocorrem variações na vazão de suprimento de água indicando o início do fenômeno de cavitação. Pode-se perceber a versatilidade deste tipo de sistema tanque-supervisão integrados, e que são diversas as maneiras de propor uma operação para medição de nível e vazão. Como segmento, planeja-se implementar a medição de nível através de uma conexão com o supervisório, além de incrementar funções liga/desliga da bomba e indicações de alarme informando se o nível está alto ou baixo no tanque superior, posteriormente objetiva-se controlar o nível do tanque com suporte do micro controlador através de uma malha de controle feedback.

Palavras-chave: Arduino; Vazão; Nível; Supervisório; Microcontrolador.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

SUPERVISÃO DE VAZÃO E NÍVEL UTILIZANDO PLATAFORMA ARDUINO

¹ Aluno de graduação. sthefanyasv@gmail.com. Autor principal

² Docente. alexandrearruda@unipampa.edu.br. Orientador

Anais do 9º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIEPE
Universidade Federal do Pampa | Santana do Livramento, 21 a 23 de novembro de 2017



SUPERVISÃO DE VAZÃO E NÍVEL UTILIZANDO PLATAFORMA ARDUINO

1. INTRODUÇÃO

Projetado com um micro controlador Atmel AVR de placa única, o Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão (TESLATEC, 2015), desenvolvido em 2005 pelo então estudante Massimo Banzi do Instituto de Design Interativo, Ivrea, próximo de Turim, Itália. O objetivo inicial era atender a necessidade dos estudantes de eletrônica e computação daquele instituto, isso porque os micro-controladores eram caros e não ofereciam um suporte adequado (ARDUINO, 2017). Motivados pelo crescente interesse das escolas e universidades o Arduino teve um rápido crescimento, sendo que recebeu uma menção honrosa na categoria Digital Communities em 2006, pela Prix Ars Electronica (JESUS, 2015), além de vender mais de 150.000 placas em seis anos desde o início em 2005 (McROBERTS, 2011). O hardware do Arduino se desenvolveu ao longo dos anos, mas as placas atuais se mantêm no mesmo formato que os originais. A Figura 1 mostra um esquema de como o Arduino funciona (MONK, 2017).

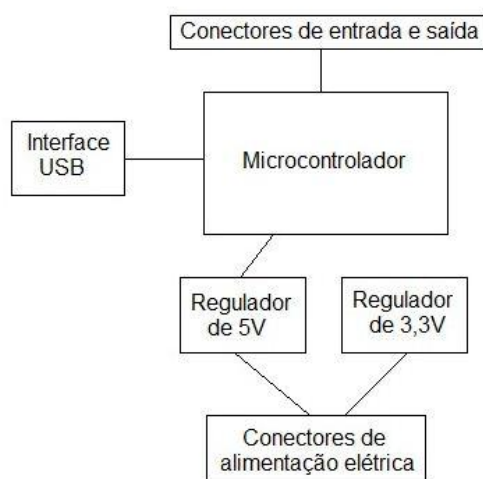


Figura 1. Esquema de funcionamento do Arduino Uno (MONK, 2017)

Nesse sentido, projetos utilizando Arduino para a área acadêmica são bastante variados, desde sua utilização em escolas de ensino fundamental (MAGALHÃES et al, 2015) ou na capacitação de professores (FILHO, 2017). Nas engenharias diversos trabalhos são realizados nas áreas de automação e química. Além disso, o microcomputador pode ser facilmente removido para projetos Stand Alone ou substituído em caso de pane, possui um ambiente de desenvolvimento multiplataforma, facilidade no aprendizado e hardware de baixo custo (MELO, 2015).

Visto isso, o intuito deste trabalho é desenvolver uma aplicação com Arduino utilizando um sistema de tanques para medição do nível e vazão de água integrado com um sistema de supervisão.

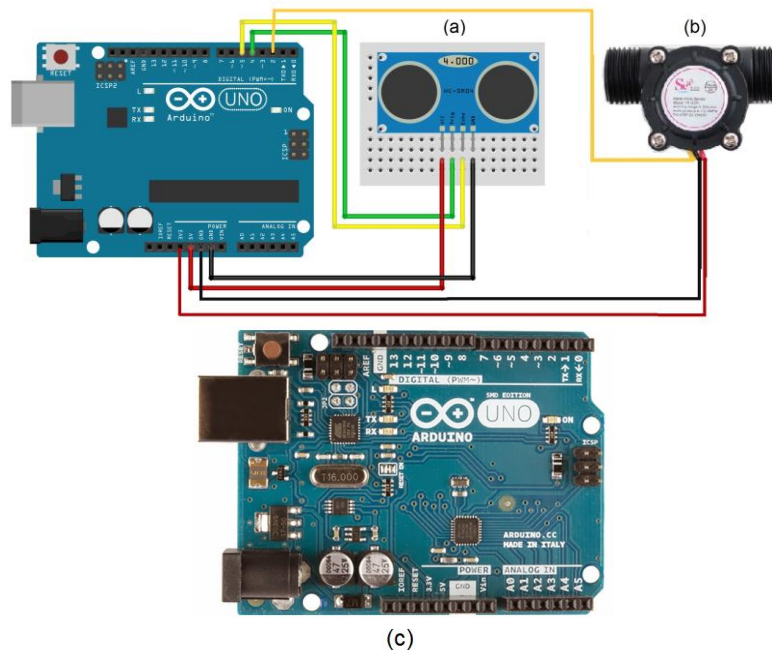


Figura 2. Ligações para (a) sensor de nível e (b) sensor de vazão (c) Arduino UNO.

2. METODOLOGIA

A Figura 2a e b mostram as ligações necessárias para a comunicação entre o Arduino e o sensor de nível e de vazão, respectivamente. A Figura 2c apresenta o Arduino UNO com os pinos de alimentação, entrada e saída na parte superior e inferior do equipamento. O sensor de nível utilizado foi o sensor ultrassônico HC-SR04 capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com precisão de 3 mm. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos (VCC, Trigger, Echo, GND) para medição (THOMSEN, 2011). O sensor de vazão YF-S201 possui faixa de trabalho de 1 a 30 L/min e utiliza como princípio de medição o efeito Hall. Este sensor possui três fios com alimentação 5-24VDC, GND e Efeito de Hall de saída de pulso (INSTITUTO DIGITAL, 2017).



Figura 3. Desenho esquemático da bomba.

A bomba de água modelo NC42A-1240, 12V DC mostrada na Figura 3, possui vazão máxima de trabalho de 600 L/h e conexões de entrada e saída de 1/2" rosqueada.

A Figura 4 apresenta um desenho esquemático do experimento de medição de nível e vazão com dois tanques. A bomba de fluxo envia água do tanque 1 para o tanque 2, sendo que a jusante da bomba está instalado o medidor de vazão. O fornecimento de água do tanque 1 para o tanque 2 foi realizado por gravidade conforme o desenho. O sensor de nível foi instalado no tanque 1, situado sobre o tanque 2. O supervisor utilizado foi o Elipse E3 da Elipse Software e recebe as informações do Arduino conectado ao computador por uma porta USB (ELIPSE, 2015). O código do programa para medição de vazão e nível foi adaptado de Garcia (2015) e Thomsen (2011).

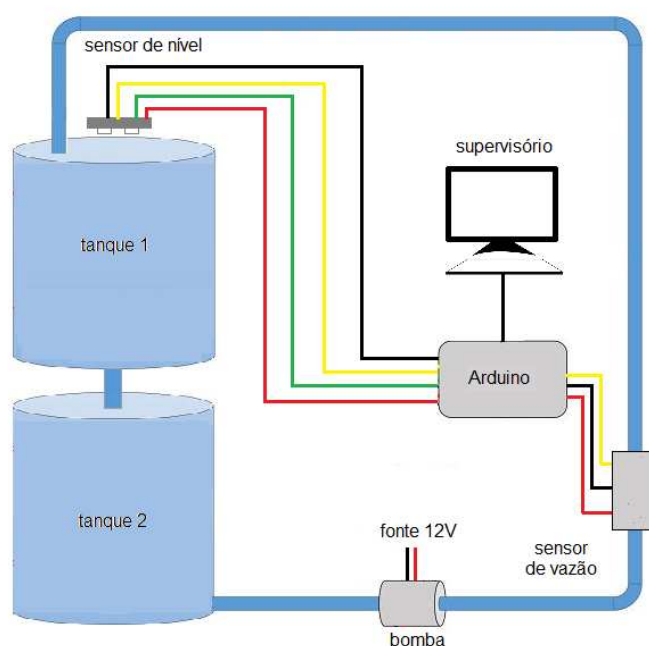


Figura 4. Desenho esquemático da montagem do sistema.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A Figura 5 mostra o gráfico da medição da vazão do tanque por unidade de tempo apresentado pelo supervisor.

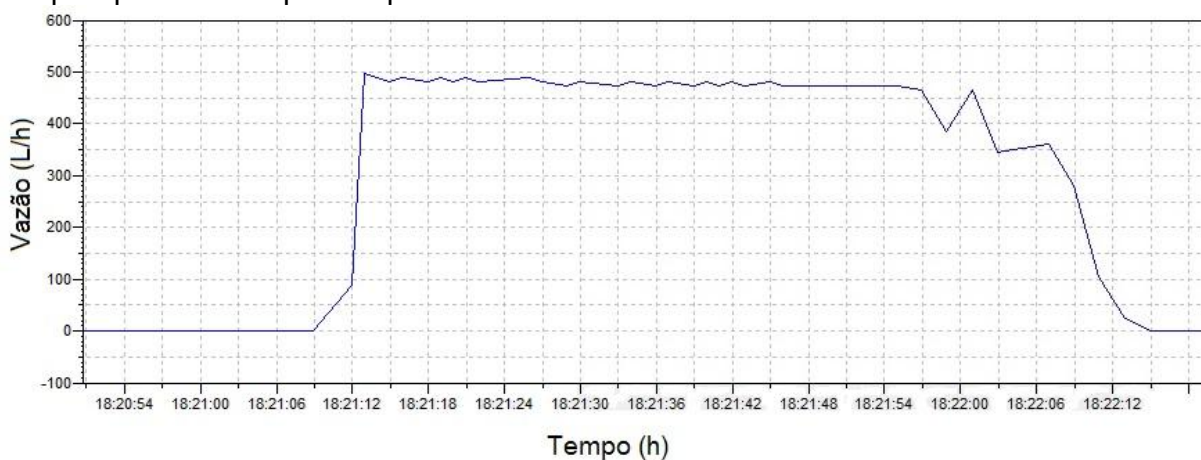


Figura 5. Variação da vazão apresentado no supervisor.

Gráfico de vazão (L/h) versus altura do tanque superior (cm). A vazão aumenta rapidamente de 0 a cerca de 500 L/h entre 0 e 0,49 cm de altura, depois permanece relativamente constante com pequenas flutuações até 13,81 cm, onde ocorre uma queda brusca para cerca de 380 L/h.

Figura 6. Variação da vazão com o nível.

TESLA, Arduino: [acesso em 21 set 2017]. Disponível em: <http://www.teslatec.com.br/arduino-conheca-essa-plataforma-de-hardware-e-software-livre-e-suas-aplicacoes/>

ELIPSE, Elipse Software, 2015 [acesso em 22 set 2017]. Disponível em: <https://www.elipse.com.br/>.

FILHO, J. D. B. Arduino como ferramenta de capacitação de docentes de ciências no ensino fundamental através de oficinas em espaço não formal, 23 de jan de 2017, [acesso em 24 set 2017]. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/ardu%C3%ADno-como-ferramenta-de-capacita%C3%A7%C3%A3o-docentes-em-jonas>

MELO, 2015). [acesso em 21 set 2017]. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/MarceloMelo2/arduino-solues-para-o-mundo-moderno>

GARCIA, N. Aplicação de Arduino e Elipse SCADA. 17 mai 2015. [acesso em 20 set 2017]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LbT0HN9GJJU&app=desktop>

INSTITUTO DIGITAL, arte e tecnologia. [acesso em 22 set 2017]. Disponível em: <http://www.institutodigital.com.br/pd-24b6c2-sensor-de-fluxo-e-vazao-de-agua-1-2-yf-s201.html>

JESUS, L. Experimentoria, Você conhece sua história?. [acesso em 20 set 2017]. Disponível em: <http://www.experimentoria.com.br/arduino-voce-conhece-sua-historia/>

MAGALHÃES, R. R., OLIVEIRA, F. M., RAMOS, A. D. Uso da plataforma arduino na interdisciplinaridade do ensino fundamental em escolas públicas, dez 2015. [acesso em 22 set 2017]. Disponível em: <http://www.proec.ufla.br/resconex/generateResumoPDF.php?id=2678>

PARKER, Apostila Hidráulica. [acesso em 20 set 2017]. Disponível em: <https://www.parker.com/literature/Brazil/Apres%20Hidrau%2027-04.pdf>

McROBERTS, M Arduino básico / Michael McRoberts ; [tradução Rafael Zanolli]. - São Paulo : Novatec Editora, 2011.

MONK, S. Programação com Arduino: começando com sketches. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017

THOMSEN, A. Como conectar o Sensor Ultrassônico HC-SR04 ao Arduino, 23 de jul 2011. [acesso em 20 set 2017]. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/sensor-ultrassonico-hc-sr04-ao-arduino/>

R. D. PEREIRA FILHO: Arduino open hardware test through chemical system simulation under lumped model dynamics. [acesso em 10 set 2017]. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/arduino-open-hardware-test-through-chemical-system-simulation-under-lumped-model-dynamics-18067>