

Watering can sistema de irrigação

Douglas Magalhães de Oliveira ¹ e Claudio Faria²

¹Aluno do Curso de Ciência da Computação

²Orientador

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas)

37.701-355 – Poços de Caldas – MG – Brasil

douglasnewmetal@yahoo.com.br, faria@pucpcaldas.br

Abstract. In Brazil, the irrigation sector is currently responsible for the consumption of 68.4% of the water, which is why it is fundamental to improve irrigation techniques. Due to this need was developed a project where sensors are responsible for collecting information on soil moisture, air humidity and temperature are then sent to the Arduino, which in turn through a mobile application developed in the app inventor platform receives the data , presents them to the users and if necessary activates a submersible pump responsible for irrigating the soil monitored by the sensor. At a relatively low cost, we can nowadays have a device capable of monitoring a residential garden, facilitating the cultivation of healthier foodstuffs for human consumption, besides avoiding the waste of water since it will be the sensor that determined when the plant received water.

Resumo. No Brasil, o setor de irrigação é responsável atualmente pelo consumo de 68,4% da água, com isso é fundamental a evolução das técnicas de irrigação. Devido essa necessidade foi desenvolvido um projeto onde sensores são responsáveis pela coleta de informações sobre a umidade do solo, umidade do ar e temperatura em seguida são enviadas ao Arduino, que por sua vez através de uma aplicação mobile desenvolvida na plataforma app inventor recebe os dados, os apresenta para o usuários e se necessário aciona uma bomba submersível responsável por irrigar o solo monitorado pelo sensor. Com um custo relativamente baixo, podemos hoje em dia ter um dispositivo capaz de monitorar uma horta residencial facilitando o cultivo de alimentos mais saudáveis para o consumo humano, além de evitar o desperdício de água já que será o sensor que determinará quando a planta receberá água.

Palavras-chave: Aplicação Mobile, Arduino, Irrigação, Sensor.

1. INTRODUÇÃO

O principal uso de água no país, em termos de quantidade utilizada, é a irrigação (Ana, 2018). Por ser um fator importante para uma melhor condição de vida do ser humano deve ser bem utilizada, por isso deve-se selecionar o método mais adequado para cada tipo de cultura a ser cultivada. Variações da umidade do solo devem ser reguladas e mantidas em limites que favoreçam a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Porém seu consumo aumenta gradativamente e nas grandes cidades se torna mais escassa.

Durante o processo de desenvolvimento do protótipo foi analisado diversos métodos de irrigação onde o utilizado será o método de irrigação por gotejamento, pois perdas de água nos sistemas por microaspersão são, normalmente, maiores do que na irrigação por gotejamento. Isso ocorre devido à maior superfície molhada de solo e porque, na microaspersão, a água é lançada ao ar. Mesmo operando próximo à superfície do solo, os microaspersores têm sua uniformidade afetada significativamente pelo vento, resultando em arraste das gotas numa determinada direção (Silva; Silva, 2005).

Através do protótipo de sistema de irrigação Watering can, será possível ter controle do sistema de irrigação através do celular em tempo real, monitorando o ambiente onde ele está instalado. O sistema através do processamento das informações captadas pelos sensores poderá garantir a irrigação do solo se necessário, com isso, o projeto visa diminuir o gasto de água em pequenas plantações e hortas caseiras.

2. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do protótipo do irrigador é dividido em três etapas:

1. Desenvolvimento do hardware: Preparação e conexão dos componentes eletrônicos de acordo com as necessidades do projeto a ser desenvolvido.
2. Criação da nuvem na plataforma ThingSpeak: Criação e preparação dos canais que intermediarão a comunicação do hardware Arduino com a aplicação mobile desenvolvida na plataforma App Inventor 2.
3. Criação da aplicação mobile na plataforma App Inventor 2.

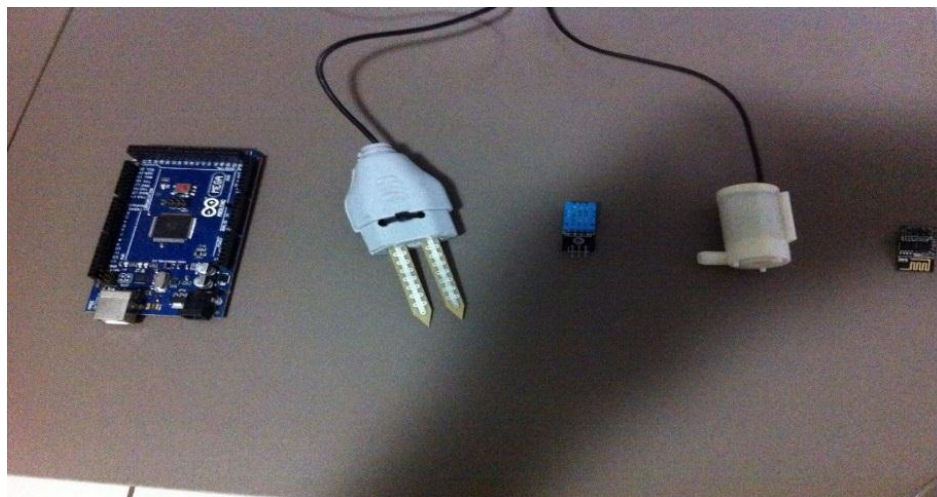
2.1 Desenvolvimento do hardware

2.1.1 Arduino

De acordo com (Mc Roberts, 2011) um Arduino é um pequeno computador que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software. A maior vantagem do Arduino sobre outras plataformas é a sua facilidade de utilização, pessoas que não são da área podem facilmente aprender o básico e desenvolver suas próprias aplicações, o modelo de

Arduino utilizado é o Arduino Mega que possui mais portas analógicas e digitais. A partir da **Figura 1**, será apresentado os principais componentes do protótipo.

Figura 1 – Principais componentes utilizados



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

2.1.2 Sensor de umidade do solo Higrômetro.

O sensor de solo higrômetro é um sensor de umidade do solo formado por uma haste que é enterrada ao solo para verificar qual a quantidade de umidade, através de um valor analógico (Dx, 2019). Dependendo da umidade capitada pelo sensor higrômetro, o solo será classificado como seco, normal e úmido, e com isso ativar ou não a bomba submersa.

2.1.3 Sensor de temperatura e umidade do ar DHT 11.

O DHT11 é um sensor digital básico de temperatura e umidade ultrabaixo custo. Ele usa um sensor capacitivo de umidade e um termistor para medir o ar ao redor e envia um sinal digital no pino de dados (Adafruit, 2019). Esse sinal é processado e enviado para o canal criado no ThingSpeak.

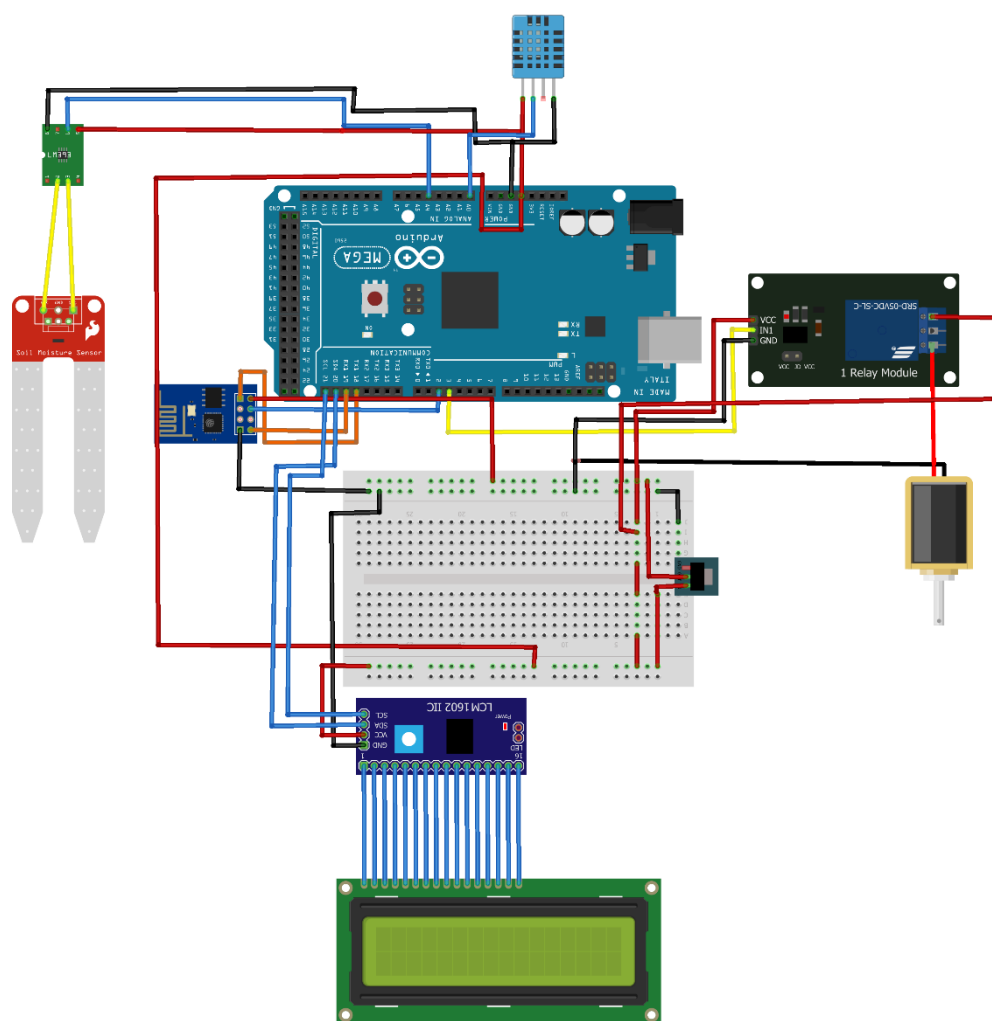
2.1.4 Mini bomba submersa

Com um motor de tamanho adequado a Minibomba de Água é capaz de impulsionar entre 80L a 120L por hora. A Minibomba de Água Submersa é ideal para o desenvolvimento de projetos, incluindo automação residencial e é compatível com Arduino, Raspberry Pi e outros (Eletrogate, 2019).

2.1.5 Módulo de Wifi ESP 8266.

Atualmente existem no mercado alguns chips que são capazes de realizar conexão com a internet, através de um pequeno processador (Batrinu, 2018). O módulo ESP 8266 é um microcontrolador de baixo custo que realiza a comunicação do Arduino com a web, fazendo conexões TCP/IP através da rede Wi-Fi. Abaixo na **Figura 2** o circuito do sistema desenvolvido no projeto.

Figura 2 – Circuito do sistema



fritzing

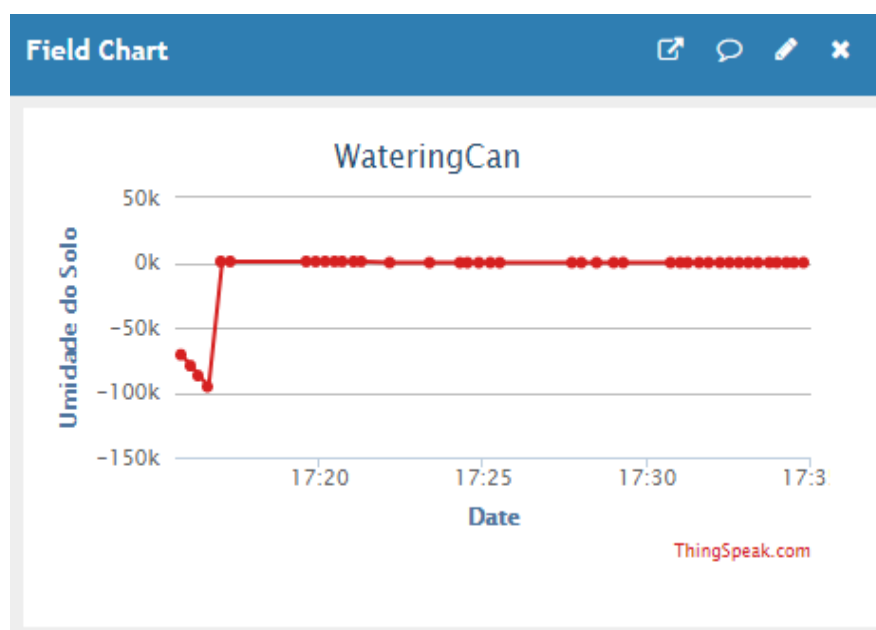
Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

2.2 Criação da nuvem na plataforma ThingSpeak

O ThingSpeak é um serviço de plataforma de analítica de IoT que permite agregar, visualizar e analisar fluxos de dados ao vivo na nuvem, a partir do envio de seus dispositivos, criar visualizações instantâneas de dados ao vivo. O ThingSpeak permite que engenheiros e cientistas criem protótipos e criem sistemas de IoT sem configurar servidores ou desenvolver Software da web (ThingSpeak, 2019).

A partir do ThingSpeak, podemos coletar informações relacionadas aos sensores que vieram através do modulo Wi-Fi do Arduino, onde serão armazenadas em um canal com um id específico para serem visualizados em um dispositivo Android com a aplicação desenvolvida no App inventor 2. A comunicação é feita através de um canal de status onde os dados que são obtidos através dos sensores e reles, serão transmitidos através de upload de dados para a plataforma ThingSpeak, fazendo seu registro na nuvem, para depois retransmitir novamente para o Arduino quando for requisitada pela aplicação desenvolvida no dispositivo mobile. Através da **Figura 3**, podemos visualizar um exemplo de canal desenvolvido para o projeto.

Figura 3 – Canal ThingSpeak



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

2.3 Criação da aplicação mobile na plataforma App Inventor 2.

O App Inventor 2 é uma ferramenta desenvolvida pelo Google e mantida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde é possível criar aplicações para

dispositivos Android e transforma a linguagem de texto em um ambiente baseado em blocos, tornando a interface simples e funcional (Gerbelli, 2017; Gerbelli, 2017). A sua interface é semelhante ao Scratch, pois permite que usuários utilizem a técnica de arrastar/soltar blocos visuais e de programação (Hardesty, 2010).

A aplicação desenvolvida no App Inventor 2 (**Figura 4**), irá comunicar com o canal previamente criado na plataforma ThingSpeak atualizando os valores de acordo com os dados processados pelo Arduino e seus sensores.

Logo após o Arduino enviar seus dados para a nuvem, a aplicação mobile acessara o canal do ThingSpeak buscando o retorno das variáveis recém adicionadas. A aplicação poderá também enviar para a nuvem comandos para ativar o atuador do sistema

Figura 4 – Aplicação desenvolvida no App Inventor 2



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

3. TESTES E RESULTADOS

Durante a fase de testes, foi notado que o sistema de irrigação tinha a limitação de funcionar apenas conectado na internet, pois o hardware utilizava da mesma para enviar os dados captados pelos sensores além da aplicação mobile necessitar de internet para acessar os dados na nuvem e enviar comandos de acionamento da bomba.

Com isso foi desenvolvido um modo automático para irrigar a planta quando a internet não está disponível. O modo automático não necessita de intervenção humana e funciona se a umidade do solo estiver abaixo de 60%, e pode ser acionado através da aplicação mobile, ou pelo próprio hardware.

Foi utilizada uma mangueira de 1 metro de comprimento com pequenas perfurações a cada 25 centímetros em formato circular, onde foi aplicado o sensor higrômetro no meio com 15 centímetros de distância da mangueira, onde foi analisado numa primeira coleta de dados 10 cenários, 1 por minuto, da qual a média de aridez do solo foi de 61% , a de umidade do ar 68% e a temperatura 25 graus Celsius. Por se tratar de uma aridez moderada, a bomba não foi ativada. Após 2 horas foi realizada uma segunda coleta de dados com mais 10 cenários na qual a média de aridez do solo foi de 83%, a de umidade do ar 66% e a temperatura 25 graus Celsius. Por se tratar de uma alta aridez do solo, a bomba foi acionada duas vezes com o tempo total de 10 segundos onde foi feita uma nova coleta de 10 cenários onde a média da aridez do solo foi para 41%, a de umidade do ar 73% e a temperatura 24 graus Celsius. Com apenas 2 ciclos de irrigação foi notada o aumento de 50,6% na umidade do solo, garantindo a hidratação das plantas no processo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto poderá ser adaptado para áreas de cultivo de maior porte, atendendo a diversas variedades de tipos de irrigação e culturas a serem cultivadas, podendo futuramente ser implementado em escolas, asilos, clubes e outras organizações, devido ao seu baixo custo de desenvolvimento e fácil adaptação as diferentes culturas existentes no meio ambiente além de se incentivar a população na plantação e consumo de alimentos mais saudáveis, livres de agrotóxicos e de utilizar um sistema que evita o desperdício de água na horta.

Referências

- (Adafruit, 2019), Adafruit Learning System, Ada L., 2019, Disponível em: <<https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/dht.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2019.
- (Ana, 2019), Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2019 - Brasília: Ana, 2019. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>>. Acesso em: 16 de abril de 2019.
- (Batrinu, 2018), Batrinu C. Projetos de Automação Residencial com ESP 8266, novatec, 2018, Pg 16.
- (Dx, 2019), Disponível em: <<https://www.dx.com/p/3-3v-5v-soil-moisture-sensor-hygrometer-detection-module-2005826#.XMhSh4IKjIU>>. Acesso em: 28 de abril de 2019.
- (Eletrogate, 2019), Loja de componentes Eletrogate, 2019. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/mini-bomba-submersa-5v-p-agua>. Acesso em 22 de abril de 2019.

(Espressif, 2019), Esp8266 Datasheet, 2018. Disponível em: <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

(Gerbelli; Gerbelli, 2017), Gerbelli, V. H. P.; Gerbelli, N. F. App Inventor, seus primeiros aplicativos Android, casa do código, 2017, pg 9.

(Hardesty, 2010), Hardesty, L. The MIT roots of google's new software, 2010. Disponível em: <<http://news.mit.edu/2010/android-abelson-0819>>. Acesso em 25 de abril de 2019.

(Thingspeak, 2019), Documentação 2019. Disponível em: <https://www.mathworks.com/help/thingspeak/?s_tid=mwa_osa_a>. Acesso em 23 de abril de 2019.

(McRoberts, 2011), McRoberts M. Arduino Básico, novatec, 2011, pg 20,24.

(Silva; Silva, 2005), Silva, C.A. Da; Silva, C. J. Da. Avaliação De Uniformidade Em Sistemas De Irrigação Localizada. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Goiás, FAEF, 2005. Disponível em: <http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Tm9d5yhlcpszey1x_2013-4-29-15-39-59.pdf>. Acesso em 01 de maio de 2019.