



Automatização do Bebedouro para Pets: O projeto tem por objetivo supervisionar e alertar sobre o nível de água do bebedouro, assim como preencher o mesmo quando vazio

Felipe Takao Lago¹,

Wilian França Costa¹

¹Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brazil

32010443@mackenzista.com.br

Abstract. *This article shows a project that aims to verify the water level of the pet drinker, as well as its filling of water when the level is low. When the level drops, a solenoid valve will be activated to fill the drinker. This project solves the problem of owners, who for some reason, cannot put water in their pet's container.*

Resumo. *O presente artigo exhibe um projeto que tem como objetivo a verificação do nível de água do bebedouro de pets, assim como seu preenchimento de água quando o nível estiver baixo. Quando o nível baixar uma válvula solenoide será acionada para o preenchimento do bebedouro. Esse projeto resolve o problema de donos, que por alguma razão, não conseguem colocar água no recipiente de seu pet.*

1. Introdução

A importância do campo da Internet das Coisas (IoT) vem crescendo rapidamente nos últimos anos, e como consequência direta temos, naturalmente, o desenvolvimento de seu uso, neste caso, será aplicada para o setor de cuidado para pets.

A constante mudança da vida sempre nos pega de surpresa, acontecimentos inesperados, como oportunidades de emprego distantes, pets como presente familiar, viagens, e entre outros acontecimentos. Por diversos motivos um pet pode vir a ficar grandes períodos do dia sozinho em casa, o que gera uma preocupação quanto a sua alimentação e hidratação ao longo do dia. Logo este projeto visa principalmente a resolução do problema da hidratação do pet, podendo futuramente ser aplicado para a alimentação.

2. Materiais e Métodos

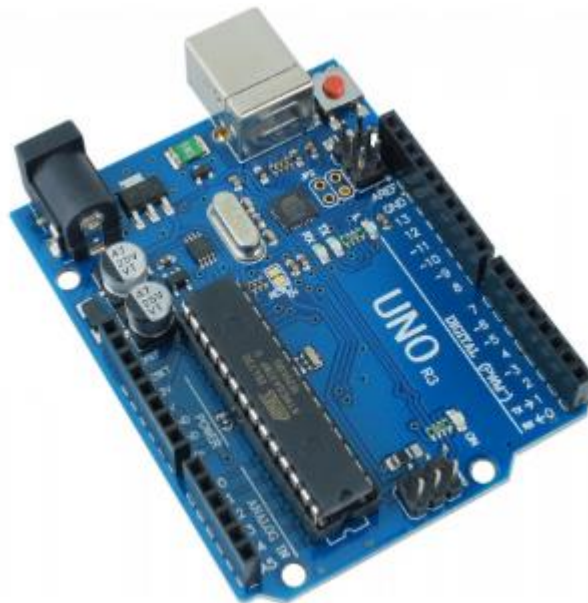
Como resultado teremos o sensor de nível de água que detectará o nível da água em três estágios, nível baixo, médio e alto, quando baixo, um led vermelho se acenderá, médio, um

led amarelo e alto um led verde. Quando baixo, além de acender um led vermelho, uma válvula solenoide se abrirá e permitirá o reabastecimento do recipiente com água. Além de permitir a abertura e o fechamento, quando desejável, da válvula via protocolo MQTT.

Após a pesquisa foi selecionado abaixo os seguintes materiais:

- Arduino UNO R3

Figura 1. Placa Uno R3 Arduino



Fonte: USINAINFO. **Placa Uno R3 Arduino**. s/d. Imagem. Disponível em: https://www.usinainfo.com.br/placas-arduino/arduino-uno-r3-com-cabo-usb-3513.html?search_query=Placa+Uno+R3+Arduino&results=15>. Acesso em: 28 set. 2021.

Arduino Uno R3 é a base para o projeto, ele é uma placa de prototipagem eletrônica que possui o código aberto, votado para a criação de projetos interativos e/ou autônomos de baixo custo. Possui, como principais componentes, 14 pinos de entrada/saída (em que 6 podem ser usados como saída PWM), 6 entradas analógicas e uma conexão USB. E sua voltagem é de 5V, aconselhado que a tensão de entrada seja em torno de 7 a 9V. (USINAINFO, 2021a).

- Cabos Jumper Macho-Macho

Figura 2. Cabos Jumper Macho-Macho 20 cm –kit com 40pcs



Fonte: MASTERWALKER. **Cabo Jumper Macho-Macho 20cm - KIT com 40pcs.** s/d. Imagem.

Disponível em: < <https://www.masterwalkershop.com.br/cabo-jumper-macho-macho-20cm-kit-com-40pcs>>. Acesso em: 29 set. 2021.

Os Cabos Jumpers possibilitam a conexão entre os componentes eletrônicos, junto a protoboard, do projeto, não necessitando da solda destes componentes. Neste caso as duas extremidades são machos.

- Cabos Jumper Macho-Fêmea

Figura 3. Cabos Jumper Macho-Fêmea 20 cm –kit com 40pcs



Fonte: MASTERWALKER. **Cabo Jumper Macho-Fêmea 20cm - KIT com 40pcs.** s/d. Imagem.
Disponível em: < <https://www.masterwalkershop.com.br/cabo-jumper-macho-macho-20cm-kit-com-40pcs>>. Acesso em: 29 set. 2021.

Os Cabo Jumpers possibilitam a conexão entre os componentes eletrônicos, junto a protoboard, do projeto, não necessitando da solda destes componentes. Neste caso uma das extremidades é macho e a outra é fêmea.

- 01 Led 5mm difuso vermelho, 1 amarelo e 1 verde

Figura 4. Leds

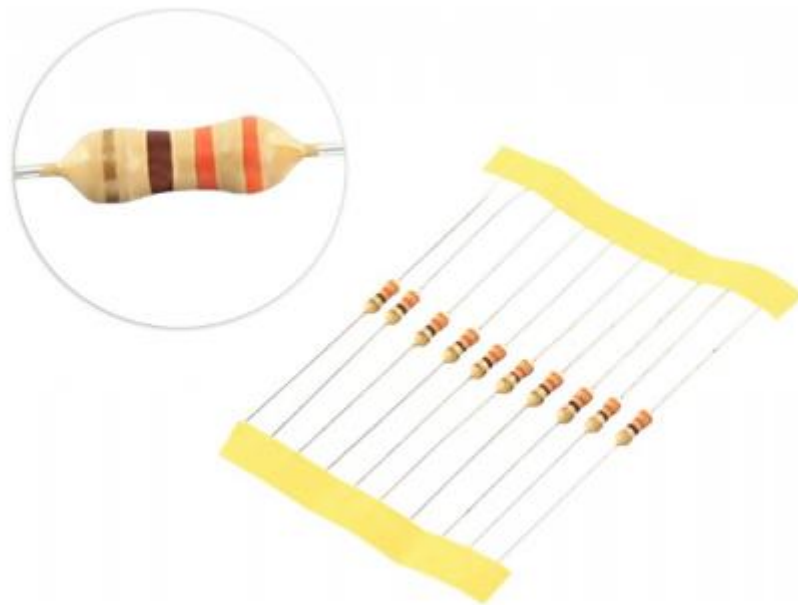


Fonte: USINAINFO. **Kit com 50 LEDs Diversos 5mm Difusos**. s/d. Imagem. Disponível: <https://www.usinainfo.com.br/led-difuso/kit-com-50-leds-diversos-5mm-difusos-6319.html?search_query=Led+5mm+difuso+&results=19>. Acesso em: 28 set. 2021.

Os LEDs 5mm difusos servirão para indicar o nível da água, utilizados para comunicar sinais do projeto, são diodos que emitem luz, e que possuem duas polaridades, uma extremidade indica o ânodo e a outra indica o catodo, a extremidade de maior comprimento é positiva e a de menor comprimento é negativa. (USINAINFO, 2021b)

- 03 Resistores de 330 Ohms

Figura 5. Resistor 330R



Fonte: USINAINFO. **Resistor 330R $\frac{1}{4}$ - Kit com 10 unidades.** s/d. Imagem. Disponível em: https://www.usinainfo.com.br/resistor/resistor-330r-14w-kit-com-10-unidades-2977.html?search_query=Resistores+&results=207. Acesso em: 28 set. 2021.

O resistor 330 Ohms (ou R), tem como objetivo limitar a corrente elétrica, mudando a energia elétrica em energia térmica, sua função é importante, pois previne possíveis acidentes com os demais componentes e também melhora a vida útil do projeto. (USINAINFO, 2021c)

- Sensor de nível de água

Figura 6. Sensor de Nível de Água Arduino FD10

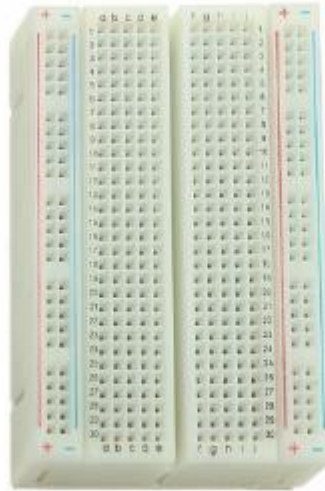


Fonte: USINAINFO. **Sensor de Nível de Água Arduino – FD10**. s/d. Imagem. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-nivel-arduino/sensor-de-nivel-de-agua-arduino-fd10-3426.html?search_query=Sensor+de+nivel+de+agua&results=16>. Acesso em: 28 set. 2021.

O sensor de nível de água fd10 é utilizado para tanto indicar o nível de água em um determinado recipiente quanto para a indicar a exposição de umidade em um determinado ambiente. Possui 3 pinos ao todo, em que 2 (dois) pinos são de alimentação (um positivo e o outro negativo) e o outro 1 (um) pino “S” será conectado a uma saída analógica da Placa Arduino Uno R3, este pino também será responsável por mostrar os valores sobre a quantidade de água detectada. (USINAINFO, 2021d)

- Protoboard

Figura 7. Protoboard 400 Pontos



Fonte: USINAINFO. **Protoboard 400 Pontos para Montagem de Projetos**. s/d. Imagem.
Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/protoboard/protoboard-400-pontos-para-montagem-de-projetos-2323.html?search_query=Protoboard&results=120>. Acesso em: 28 set. 2021.

A protoboard é o que interligará todos os componentes. Possui furos e possibilitada a condução de eletricidade entre eles, sua funcionalidade está na facilidade de permitir as conexões/ligações entre os componentes, não sendo necessário a soldagem. (USINAINFO, 2021e)

- Válvula solenoide

Figura 8. Válvula Solenoide para Água 12V NF 180°

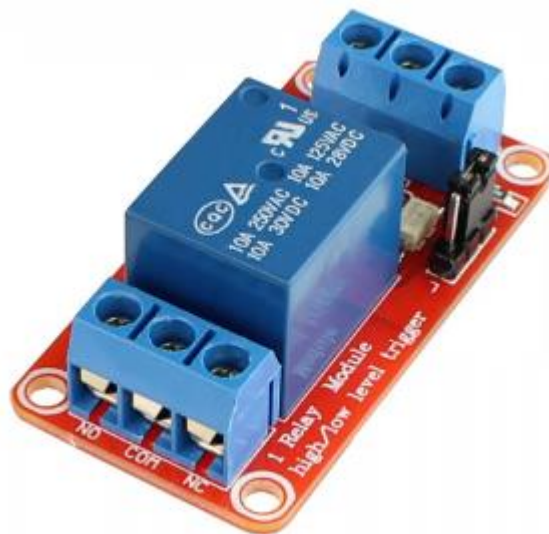


Fonte: USINAINFO. Válvula Solenoide para Água 12V NF 180 (3.4 x mang. ½) – Com Suporte. s/d. Imagem. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/valvulas-solenoides/valvula-solenoide-para-agua-12v-nf-180-34-x-mang-12-com-suporte-3475.html?search_query=Valvula+solenoide&results=22>. Acesso em: 28 set. 2021.

A válvula solenoide permitirá a passagem de água para o recipiente, neste caso para o bebedouro do pet, possui um formato cilíndrico e a entrada e saída, em que a água passará, são opostos. Internamente, quando passa uma corrente elétrica pelos fios da bobina ela aciona o embolo, que tem por função a abertura e o fechamento da passagem de água pela válvula. Caso não haja energia a válvula permanecerá fechada. (USINAINFO, 2021f)

- Módulo Relé 5V 10^a 1 Canal com Optoacoplador

Figura 9. Módulo Relé 5V 10^a 1 Canal com Optoacoplador



Fonte: USINAINFO. Módulo Relé 5v 10A 1 Canal com Optoacoplador. s/d. Imagem. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/rele-arduino/modulo-rele-5v-10a-1-canal-com-optoacoplador-2533.html?search_query=Modulo+Relé+5V&results=64>. Acesso em: 28 set. 2021.

O Módulo Relé 5V 1 Canal, neste caso o módulo relé pode controlar apenas 1 (um) dispositivo, que no caso é a válvula solenoide, ele permite o acionamento do dispositivo via interne. (USINAINFO, 2021g)

- Adaptador Fêmea com Bornes para plug P4

Figura 10. Adaptador Fêmea com Bornes para plug P4



Fonte: USINAINFO. Adaptador Fêmea com Bornes para plug P4
. s/d. Imagem. Disponível em: < https://www.usinainfo.com.br/conectores-e-adaptadores/adaptador-femea-com-bornes-para-plug-p4-21x55mm-2843.html?search_query=Adaptador+&results=196>. Acesso em: 11 nov. 2021.

O Plug Adaptador Fêmea com Bornes, possibilita ligações elétricas com outros equipamentos eletrônicos, sua principal função é ser o intermédio entre um dispositivo que necessita ser ligado a uma fonte de alimentação, no caso a válvula solenoide. (USINAINFO, 2021h)

- Fonte de Alimentação Chaveada 12VDC 2ª Plug P4

Figura 11. Fonte de Alimentação Chaveada 12VDC 2ª Plug P4

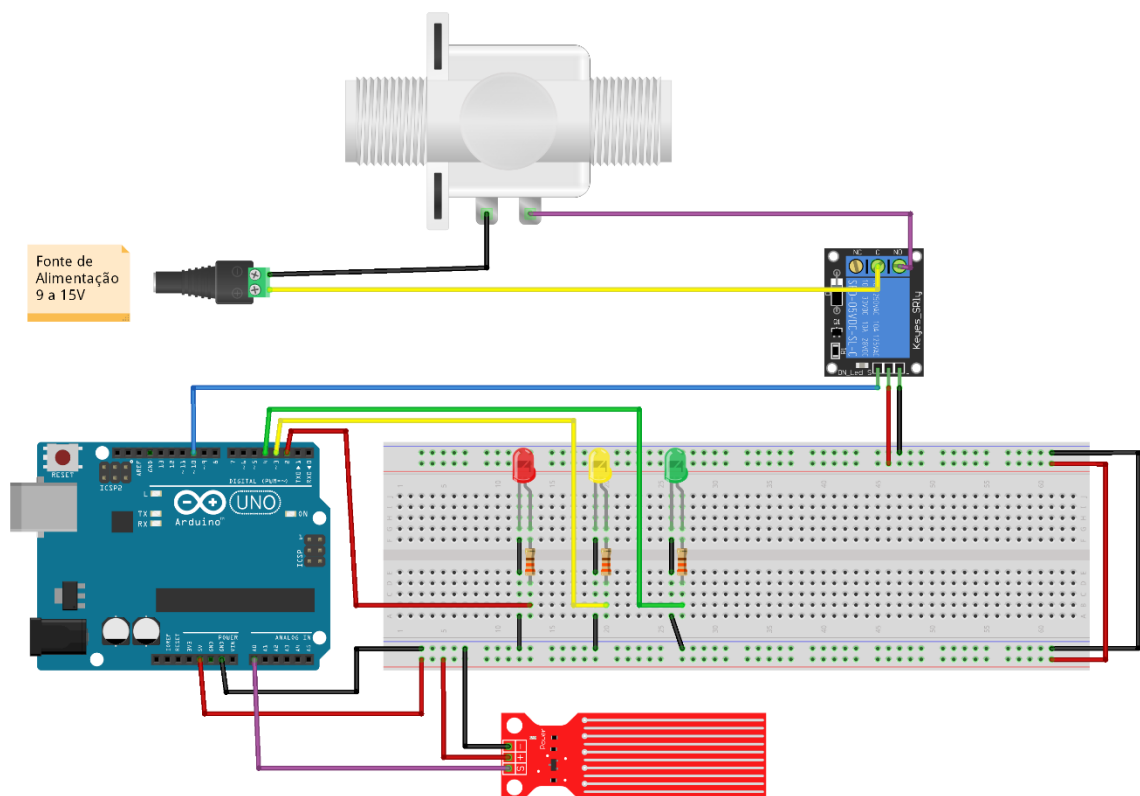


Fonte: USINAINFO. Fonte de Alimentação Chaveada 12VDC 2ª Plug P4
. s/d. Imagem. Disponível em: < https://www.usinainfo.com.br/fonte-de-alimentacao/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?search_query=Fonte+de+alimentacao+12V&results=45>. Acesso em: 11 nov. 2021.

A Fonte de Alimentação Chaveada 12V, será responsável por alimentar a válvula solenoide.

2.1 Esboço e Esquemático

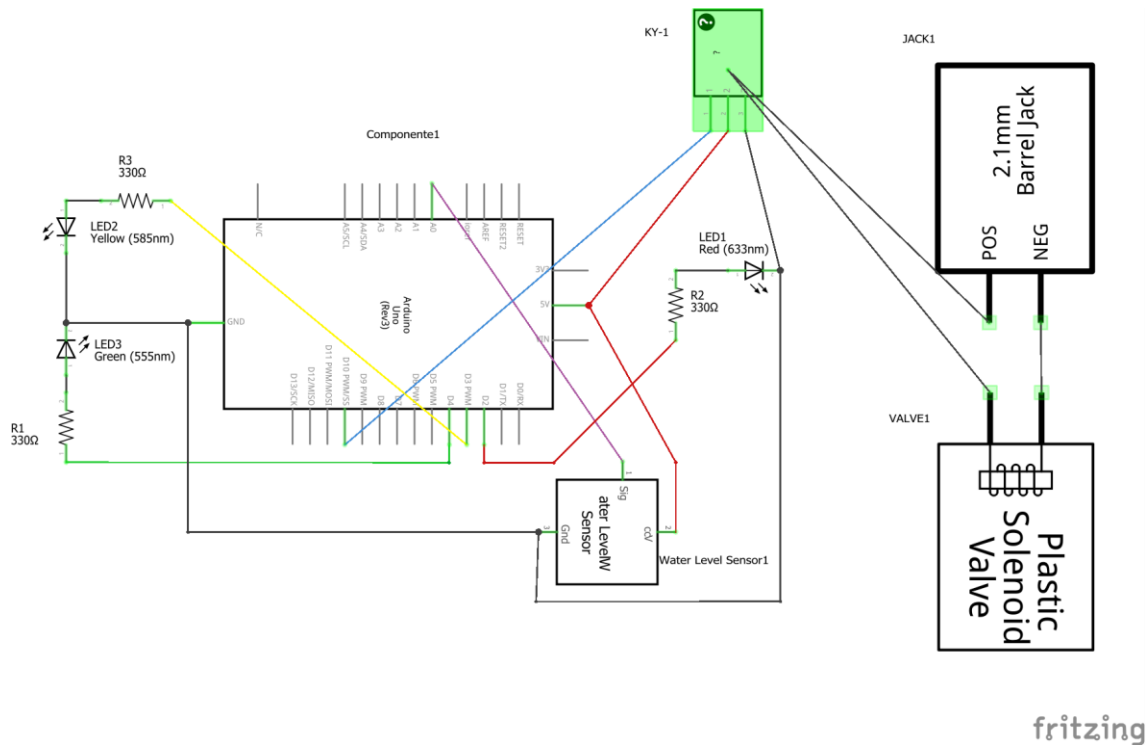
Figura 12. Ilustração do Projeto




fritzing

Fonte: Autoria Própria.

Figura 13. Esquemático



Fonte: Autoria Própria.

Para efeitos de visualização tanto dos componentes do projeto em geral (Figura 12) quanto do esquemático (Figura 13), foi utilizado o software “Fritzing”, que atua apenas como um visualizador e não simulador. Para a montagem no Fritzing foi necessário a importação dos componentes: válvula solenoide, modulo relé, sensor de nível de agua e plug p4, para a importação basta procurar pelo nome do componente junto ao nome do software (Fritzing) na internet, baixar o arquivo .fzpz,, ir em “Componentes” ao lado direito, clicar no ícone () e realizar a importação. Em relação ao esquemático, o software, baseado nas ligações do esboço, já realiza as conexões dos componentes, sendo apenas necessário organizá-las.

2.1 Código

Figura 14. Código

```

//PRJETO - Felipe Takao Lago
//TIA: 32010443

//LEDs
int ledVerme = 2;
int ledAmare = 3;
int ledVerde = 4;

//Sensor de Nivel de Agua
int valor = 0;
int nivel = 0;

//Valvula
int valvula = 10;
boolean estadoAbertoVal = false;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    //Sensor
    pinMode(A0, INPUT);

    //LEDs
    pinMode(ledVerme, OUTPUT);
    pinMode(ledAmare, OUTPUT);
    pinMode(ledVerde, OUTPUT);

    //Valvula
    pinMode(valvula, OUTPUT);
}

void loop(){
    nivel = analogRead(A0);
    //nivel = map(nivel, 0, 250, 0, 100);

    //Serial.print("Nivel da Agua: ");
    //Serial.println(nivel);
    //Serial.println("%");

    if (nivel <= 5){
        Serial.println("Sem agua!");

        digitalWrite(ledVerme, LOW);
        digitalWrite(ledAmare, LOW);
        digitalWrite(ledVerde, LOW);
    }
    else if (nivel <= 200){
        Serial.println("Nive: baixo");

        digitalWrite(ledVerme, HIGH);
        digitalWrite(ledAmare, LOW);
        digitalWrite(ledVerde, LOW);
    }
    else if(nivel > 200 && nivel <= 240){
        Serial.println("Nivel: medio");

        digitalWrite(ledVerme, LOW);
        digitalWrite(ledAmare, HIGH);
        digitalWrite(ledVerde, LOW);
    }
    else{
        Serial.println("Nivel: alto");

        digitalWrite(ledVerme, LOW);
        digitalWrite(ledAmare, LOW);
        digitalWrite(ledVerde, HIGH);
    }
    if (nivel <= 241 && nivel >= 25){
        digitalWrite(valvula, HIGH);
    }
    else{
        digitalWrite(valvula, LOW);
    }
}

```

Fonte: Autoria Própria.

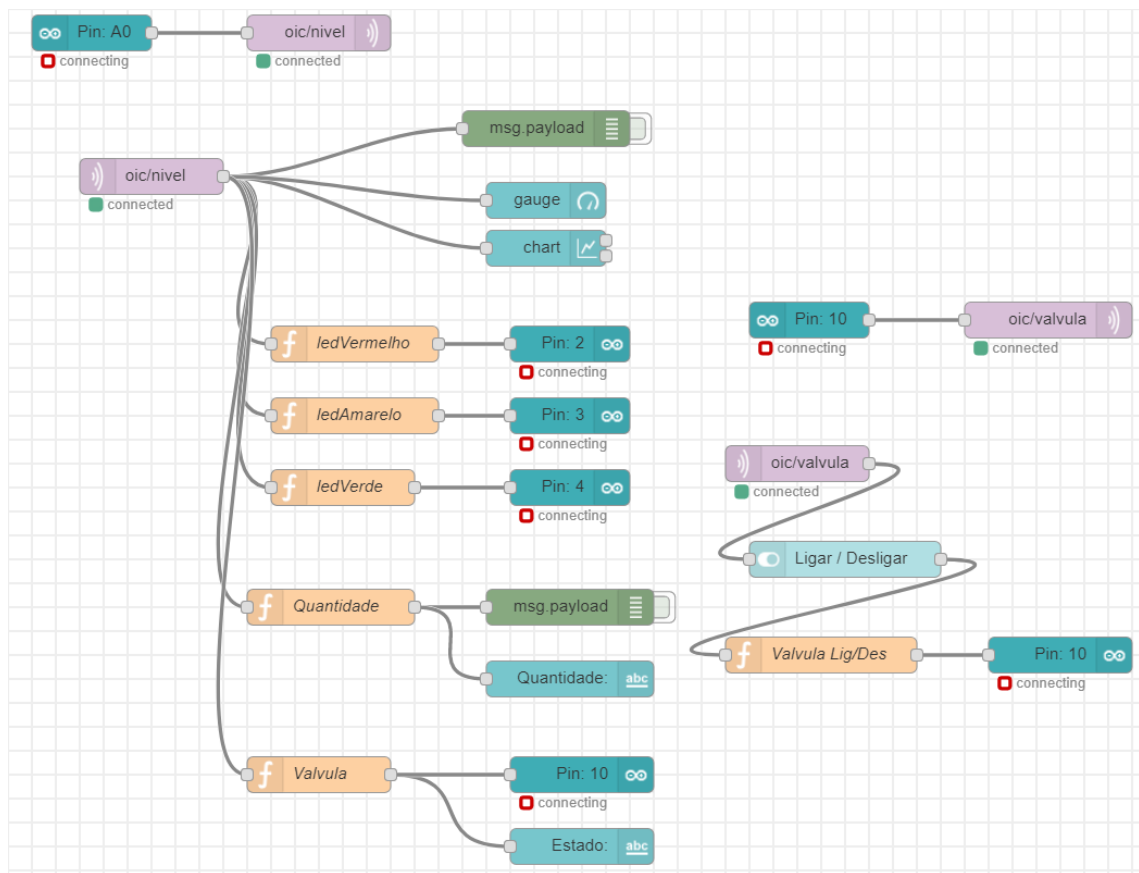
O desenvolvimento do código, assim como seu upload para o arduino, foram realizados no software “Arduino IDE”.

O método de desenvolvimento do código foi: primeiramente, nas variáveis globais, foi definido o tipo da variável e depois atribuído ao número do pino que será inserido na placa de Arduino, em seguida, no void setup(), defini os pinos e seus tipo de comportamento, entrada (input) ou saída (output), e por último, no void loop(), é realizado a leitura do Sensor de nível de agua, no caso a leitura do pino analógico A0, e baseado no número dessa leitura foi determinado os seguintes casos e suas respectivas saídas no monitor serial: sem agua, os leds permanecem todos apagados – “Sem agua”, pouca agua, apenas o led vermelho se acenderá – “Nível: baixo”, quantidade razoável de agua, apenas o led amarelo se acenderá – “Nível: médio” e quando o bebedouro estiver cheio, apenas o led verde se acenderá – “Nível: alto”.

O código para a abertura e fechamento da válvula foi realizado a parte do processo citado acima, por padrão ela permanece fechada, sendo necessário uma quantidade mínima, no caso de 25, da leitura do sensor de nível de agua para que a válvula abra, com isso ela permanecerá aberta até que o número detectado pelo sensor seja maior ou igual a 241. É importante ressaltar que esses valores podem variar de acordo com o sensor de nível de agua comprado.

2.2 Comunicação via protocolo MQTT e Node-Red

Figura 15. Node-red flow geral

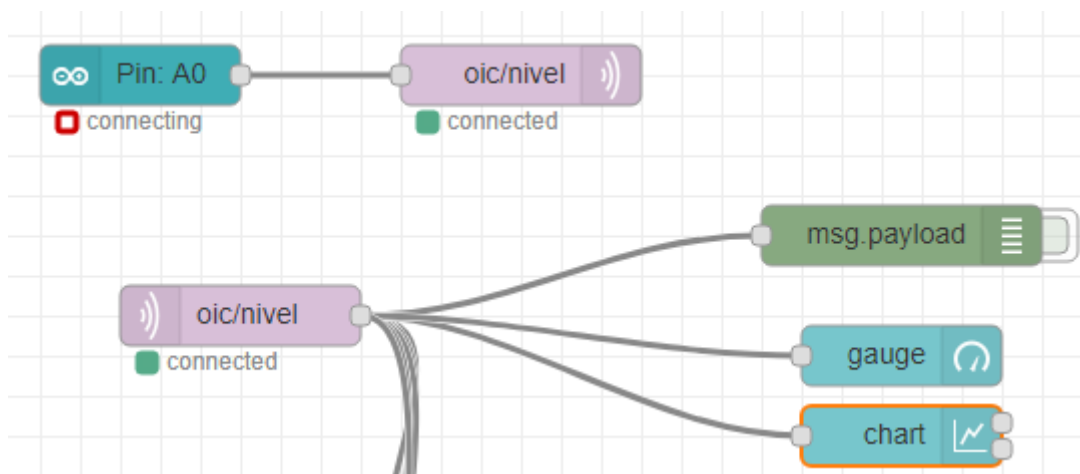


Fonte: Autoria Própria.

A comunicação via protocolo MQTT foi realizada a partir do software “Node-red”, baseado em fluxo de programação visual, ele facilita a comunicação do hardware com a internet das coisas.

Para que um flow mqtt funcione é necessário primeiramente que alguma informação seja “injetada” nele, no caso será a quantidade de água que o sensor de nível de água detectará, e também é preciso definir o seu tópico e onde que será sua saída, na Figura 16, pode-se visualizar essa relação. O “msg.payload” é usado para verificar se a informação injetada está chegando, essa informação aparecerá ao lado esquerdo da tela na área “Debug”.

Figura 16. Node-red MQTT do Sensor de Nível de Água

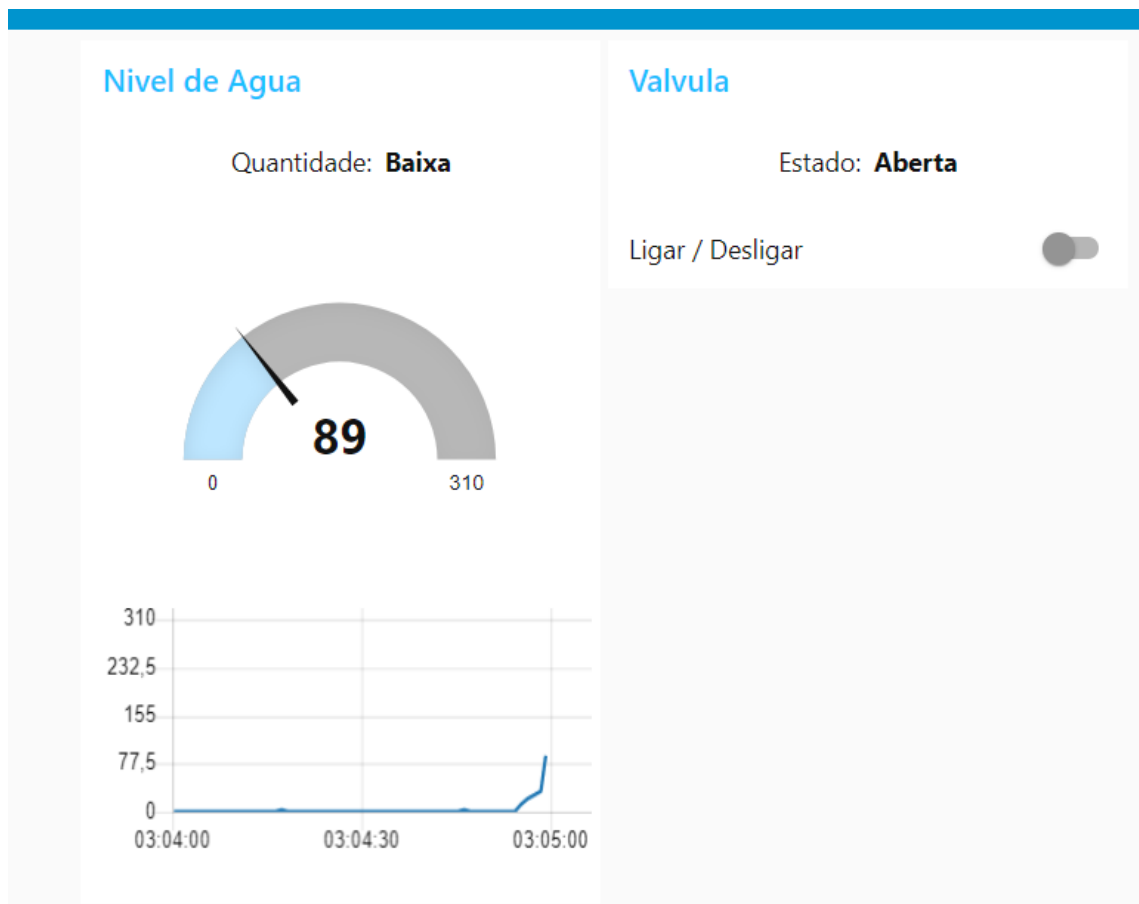


Fonte: Autoria Própria.

Em seguida a informação detectada pelo sensor de nível de água foi utilizada para controlar os estados dos leds e a abertura/fechamento da válvula, a partir de flows de função que dentro, dos mesmos possuem códigos, semelhantes aos desenvolvidos no software “Arduino IDE”, que possibilitam realizar essa execução (esse flow do projeto, junto aos códigos serão disponibilizados no tópico “Resultados” do artigo).

Para tornar mais fácil a visualização das informações e o acionamento/desligamento da válvula, foram utilizados flows de dashboard, que possibilitam a criação de um dashboard em que as informações são organizadas de maneira fácil e dinâmica, também permitindo a interação com a válvula, no caso deste projeto, foram utilizados o flows “gauge” e “chart” para indicar o nível de água detectado pelo sensor, um “switch” para o acionamento/desligamento da válvula e dois (2) “text”, que indicam o nível da água (sem água, baixo, médio e alto) e o estado da válvula (aberto ou fechado). Esse dashboard pode ser visualizado na Figura 17.

Figura 17. Dashboard



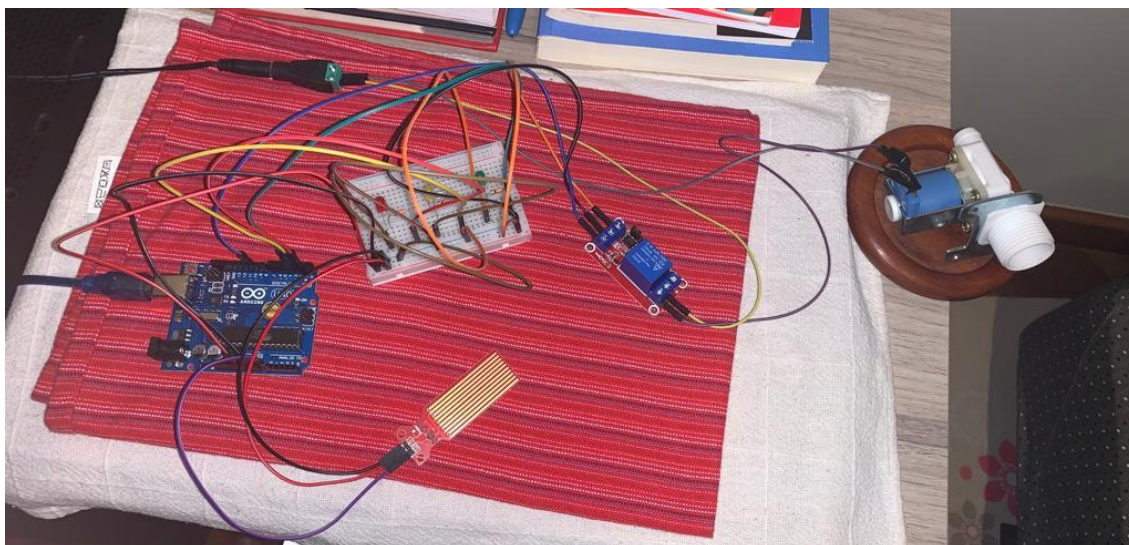
Fonte: Autoria Própria.

Para que todo esse processo funcione junto ao Arduino, é necessário que o Arduino tenha o protocolo Firmata, para isso basta apenas abrir o software “Arduino IDE”, na barra de tarefas, clicar em Arquivo -> Exemplos -> Firmata -> StandarFirmata, e realizar, sem alterações, somente o upload do StandarFirmata para o Arduino.

3. Resultados

Todos os hardwares, cabos, componentes, softwares de programação e acessórios utilizados propiciaram o desenvolvimento da solução, atingindo assim quase o resultado esperada do projeto. Somente a parte da abertura e fechamento da válvula via protocolo MQTT não está sendo executada corretamente, devido ao código desenvolvido entrar em conflito com o flow de abertura e fechamento da válvula.

Figura 18. Projeto real



Fonte: Autoria Própria.

O projeto teve como resultado o que definimos como objetivo, ou seja, o bebedouro possui um sensor de nível de água ao qual detecta se o recipiente está com o nível de água alto (detectado com um led verde), médio (detectado com o nível amarelo) e vermelho (detectado quando o nível está baixo). Quando o nível de água está baixo, uma válvula solenoide abre e completa o recipiente, após completar, a válvula se fecha e o led fica verde novamente.

Link para a apresentação:

<https://www.youtube.com/watch?v=SFHXAj6U5Yo>

Link para o repositório do GitHub, com os códigos utilizados:

<https://github.com/FelipetLago/Projeto-ObjetosInteligentesEConectados>

4. Conclusões

O Objetivo principal foi alcançado, porém ocorreu dificuldades de execução entre os flows desenvolvidos, em específicos os flows que determinam a abertura e o fechamento da válvula, no Node-red, em que os mesmos entram em conflito, não permitindo abertura e fechamento preciso da válvula, ou seja, a válvula por padrão se mantém fechada sendo necessário que o sensor de nível de água detecte um valor mínimo, no caso 25, de água para a abertura da mesma, então, logo, ao criar um FLOW no Node-red e executá-lo para a

abertura da válvula a mesma abre e fecha, devido o sensor de nível de água não detectar a quantidade mínima.

Podemos destacar uma das principais vantagens do projeto a autonomia para o abastecimento de água para os Pets. Uma desvantagem seria adequar o sistema hidráulico da residência ao bebedouro.

Como melhorias, o projeto poderia ser compactado e acrescentado um dispositivo Wi-Fi, facilitando assim a comunicação com a internet.

5. Referências

PLACA UNI R3 ARDUINO. São Paulo: Usinainfo, 2021a. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/placas-arduino/arduino-uno-r3-com-cabo-usb-3513.html?search_query=Arduino+UNO+R3&results=36>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

LED 5MM DIFUSO. São Paulo: Usinainfo, 2021b. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/led-difuso/led-verde-5mm-difuso-kit-com-5-unidades-2979.html?search_query=Led+5mm+difuso&results=19>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

RESISTOR 1K 1/4W - KIT COM 10 UNIDADES. Usinainfo, 2021c. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/resistor/resistor-1k-14w-kit-com-10-unidades-2974.html?search_query=Resistor&results=204>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

SENSOR de Nível de Água Arduino - FD10. São Paulo: Usinainfo, 2021d. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-nivel-arduino/sensor-de-nivel-de-agua-arduino-fd10-3426.html?search_query=Sensor+de+nivel+de+agua&results=18>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

PROTOBOARD 400 PONTOS PARA MONTAGEM DE PROJETOS. São Paulo: Usinainfo, 2021e. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/protoboard/protoboard-400-pontos-para-montagem-de-projetos-2323.html?search_query=Protoboard&results=120>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

VÁLVULA SOLENOIDE PARA ÁGUA 12V NF 180° (3/4 x MANG. 1/2) - COM SUPORTE. São Paulo: Usinainfo, 2021f. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/valvulas-solenoides/valvula-solenoides-para-agua-12v-nf-180-34-x-mang-12-com-suporte-3475.html?search_query=Valvula+solenoides&results=22>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

MÓDULO RELÉ 5V 10A 1 CANAL COM OPTOACOPLADOR. São Paulo: Usinainfo, 2021g. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/rele-arduino/modulo-rele-5v-10a-1-canal-com-optoacoplador-2533.html?search_query=%E2%80%A2%09Modulo+Rele+5V&results=45>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

ADAPTADOR FÊMEA COM BORNES PARA PLUG P4(2,1x5,5mm). São Paulo: Usinainfo, 2021h. Disponível em: < <https://www.usinainfo.com.br/conectores-e->

[adaptadores/adaptador-femea-com-bornes-para-plug-p4-21x55mm-2843.html?search_query=Adaptador+&results=196](https://www.usinainfo.com.br/adaptadores/adaptador-femea-com-bornes-para-plug-p4-21x55mm-2843.html?search_query=Adaptador+&results=196)>. Acesso em: 11 de nov. de 2021.

FONTE DE ALIMENTÇÃO CHAVEADA 12VDC 2A PLUG P4. São Paulo: Usinainfo, 2021i. Disponível em: < https://www.usinainfo.com.br/fonte-de-alimentacao/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html?search_query=Fonte+de+alimentacao+12V&results=45>. Acesso em: 11 de nov. de 2021.

COMO FAZER MEDIÇÃO DO NÍVEL DE AGUA NO ARDUINO. Direção e produção: BARRIOS, Jonathan. São Paulo: Engenhando, 2020. Online. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Oien8iceuhc>>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

COMO MONTAR SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTÔNOMO COM ARDUINO. Direção e produção: Ronivon. São Paulo: Sertec Manutenção, 2018. Online. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PZG1ax_i8PI>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

COMO FAZER UM ROBÔ DE REGA INTELIGENTE #MANUALMAKER AULA 6, VÍDEO 2. Direção: THENÓRIO, Iberê. Produção: FULFARO, Mari. São Paulo: Manual do Mundo, 2019. Online. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_xRyePvaMqU>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

VÁLVULA MOTORIZADA PARA PROJETOS DE IRRIGAÇÃO. Direção e produção: RAMBO, Wagner. São Paulo: WR Kits, 2019. Online. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=K-KNUvmLpPQ>>. Acesso em: 25 de set. de 2021.