

Relatório do Trabalho Prático

Irrigação Automática e Sustentável

Integrantes:

Elias Bromerschenkel

Henrik de Freitas

Marcos Alves

Serra, 10 de dezembro de 2021

Introdução

Tendo em vista que diversos locais na zona rural possui plantações e necessitam de um sistema de irrigação para obter bons resultados na colheita, nosso propósito é tornar possível e viável a utilização de sistemas automáticos nessas situações. Também para os que já possuem geração por painéis solares e queiram tornar seu consumo ainda mais sustentável.

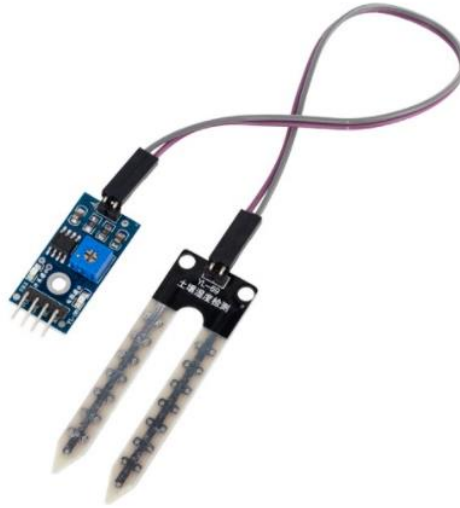
A elaboração deste projeto, tem como foco o desenvolvimento de um protótipo reduzido para a situação descrita acima, usando energia de forma sustentável. Entre o painel solar e as baterias, temos um circuito que será projetado para regular/amplificar/estabilizar a tensão do painel para os carregadores de baterias. Todo o sistema do controlador será ligado nas baterias e teremos um monitoramento na planta do projeto e no supervisor da geração e do que está sendo consumido.

Hardware utilizado:

- Bateria 7V – 7,5mAH;
- 2 X ESP32 WROOM 38 pinos;
- Placa solar 12V;
- Sensor de umidade de solo;
- Motor 12V com bomba de 2 estágios acoplada;
- Conectores, resistores, transistores, diodos, base para estrutura, relés e mangueira.

CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

- Sensor de umidade do solo:



Utilizamos o sensor de umidade de solo, conhecido como higrômetro.

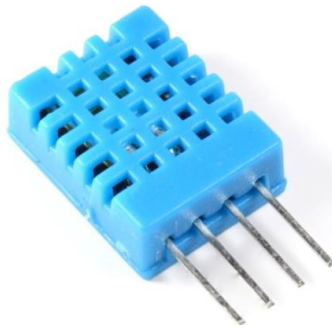
Ele é composto por duas hastes que são fincadas ao solo em que vai ser monitorado e ligado a um circuito comparador que irá nos retornar o nível de condutividade do solo. Essas duas hastes são dois eletrodos no qual conduzirá uma corrente passando pelo solo. Dessa forma é possível ler o nível de umidade por comparação com a resistência do potenciômetro do módulo do sensor previamente ajustado. Dessa forma, quando o solo estiver seco, a sua resistência entre os eletrodos do sensor de umidade de solo irá aumentar dificultando a passagem de corrente. Quando o solo absorve água, a umidade aumenta, e assim permite a passagem de corrente entre as duas pontas do sensor.

- Sensor nível de água:



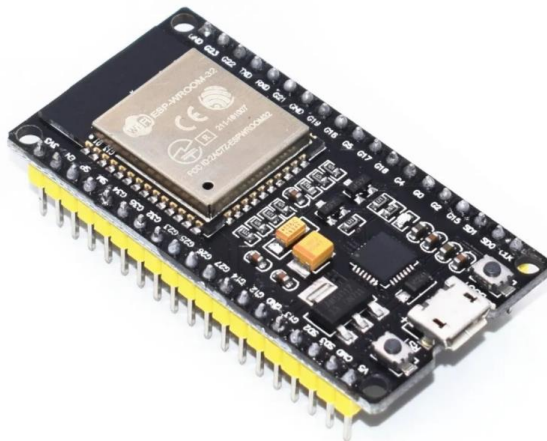
Funciona como uma chave liga-desliga que de acordo com nossa lógica, permite informar se o nível do reservatório está baixo. A aplicação deste sensor é para saber se o nível do reservatório está abaixo do normal, para que assim consigamos evitar entrada de ar na bomba.

- Sensor de umidade do ar e temperatura local (DHT11):



Permite fazer leituras de temperaturas entre 0 e 50 graus Celsius e umidade entre 20 e 90%. Usamos para medir as condições locais de onde o projeto ficará instalado.

Microcontrolador ESP32 WROOM:



Hardware bastante inovador, todos os membros do grupo não sabiam nem o que era esse nome, e com base em pesquisas e bastante estudo, conseguimos usá-lo para processar todos os componentes que instalamos na planta. Usamos 2 devido a nossa aplicação possuir um sistema supervisor.

A comunicação entre os 2 ESPs é pelo protocolo ESP-NOW, usando o Wifi como recurso e o endereço MAC Address de cada um.

Funcionamento:

O ESP que ficará no local onde o sistema foi instalado será o SLAVE (escravo) e nele será ligado todos os sensores, bomba e demais componentes. O outro ESP ficará no local de monitoramento ligado conectado na rede Wifi e hospedando um Web Server.

O ESP SLAVE captará a leitura de todos os sensores e com base no código carregado nele, armazenará os valores de interesse em suas respectivas variáveis. Com base na programação o SLAVE sabe o endereço MAC Address do ESP MASTER, e pelo protocolo ESP-NOW efetua o envio para o master.

Finalmente o papel do ESP MASTER é receber esses dados e carregar no Web Server localizado na rede Wifi em que está conectado. Todos os dispositivos conectados a essa rede, com o IP do ESP MASTER poderão acessar as informações que o ESP SLAVE está captando.

O resultado que obtemos no nosso supervisor ficou da seguinte forma:

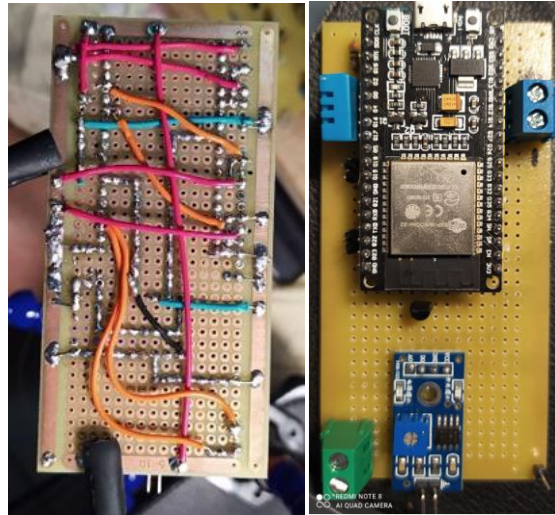


- Parte Eletrônica:

Esse foi nosso principal desafio, todos membros do grupo não tinham nenhum tipo de experiência, então todo resultado obtido foi durante a elaboração do projeto. O resultado obtido veio oriundo de muito esforço e desafios enfrentados, consideramos um resultado razoável e que se tivéssemos mais prática poderia ter ficado melhor.

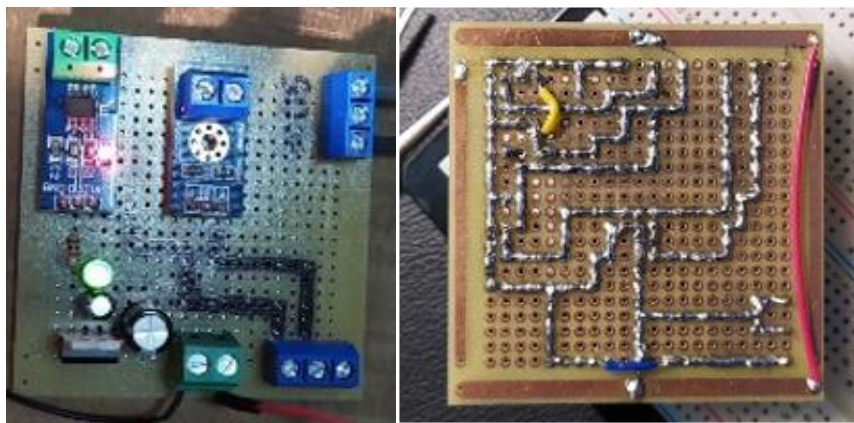
As placas foram confeccionadas na PCB universal e as trilhas feitas com estanho de solda.

A placa onde está localizada o ESP foi a primeira feita e ficou com o seguinte resultado:



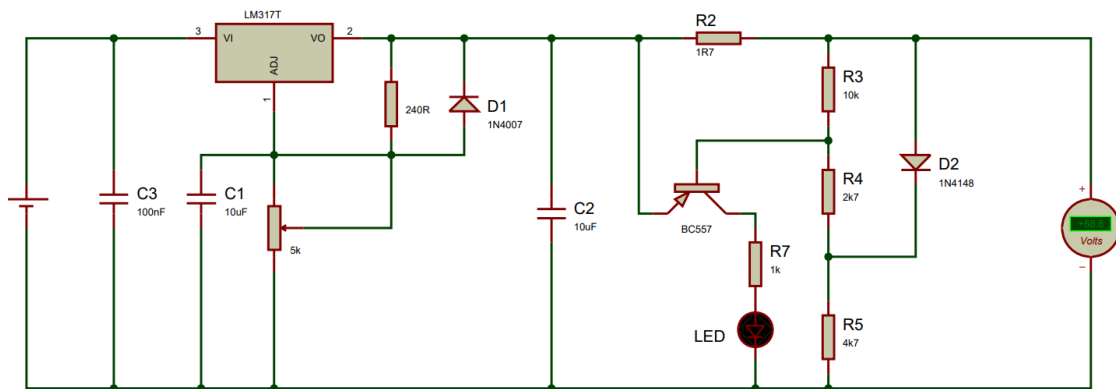
Consideramos uma qualidade muito baixa, mais ao mesmo tempo aceitável tendo em vista que foi a primeira desenvolvida.

Logo em seguida, foi confeccionada a PCB que fica nosso regulador de tensão 7805 e os sensores de tensão e corrente (este não conseguimos adicionar ao projeto devido a falta de portas no ESP, o Wifi ocupa bastantes GPIOs). O resultado desta placa já foi mais bem comparado a anterior.

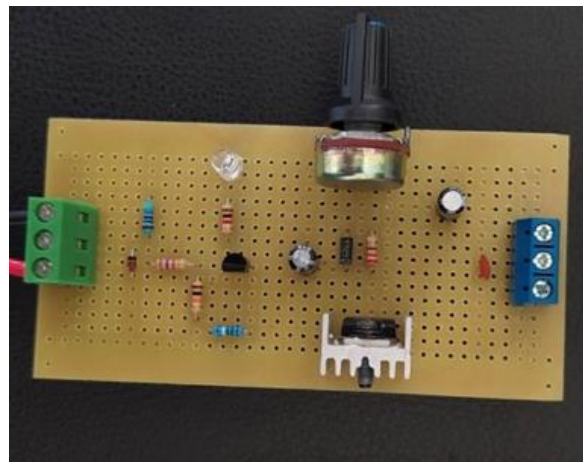


Por fim, temos nossa placa com a interface de carregamento da bateria, nela entra a alimentação do painel solar e sai a alimentação para a bateria. Como nosso circuito é um regulador de tensão, não poderia deixar de usar o CI LM317, que funcionou perfeitamente para carregar a bateria e ainda podemos ter um ajuste de tensão na saída que projetamos pelos resistores inseridos.

Circuito simulado:

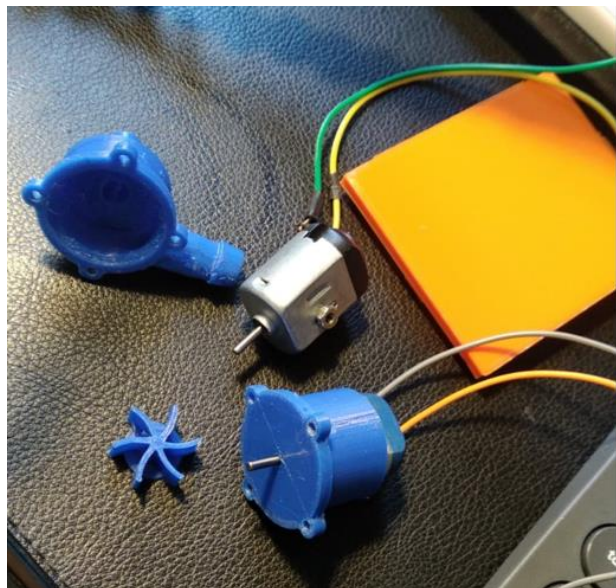


Resultado real:



- Bomba de irrigação:

A princípio tentamos usar uma impressa em 3D com um mini motor DC de 5V, mas devido a falta de vedação ela não funcionou corretamente.



Então buscamos outro modelo e o escolhido foi uma bomba de 2 estágios com motor de 12V, nosso sistema alimenta ele com 6V então sua potência é muito inferior a sua máxima suportada, mas atendeu perfeitamente devido a nosso requisito de água ser baixo.



Bateria - Bateria de 6 a 6,9V corrente de 7,2 Ah, responsável pela alimentação dos Esp's e da bomba.



Placa solar 12v - Placa solar de 10W, corrente máxima de 0,60A e tensão máxima de 17,56V.

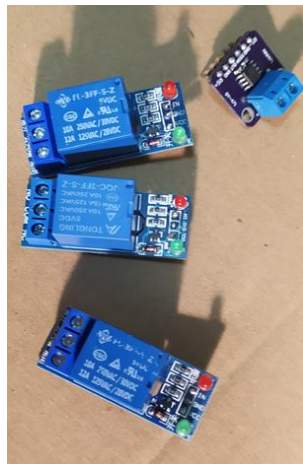


Carregador da bateria - Essa placa foi desenvolvida com base de um regulador de tensão para saída de 12V, porém o projeto precisava regular para 6V na saída. A principal função dela é regular a tensão recebida da placa solar para 6V, para assim realizar o carregamento da bateria.

Case do ESP MASTER:



Prejuízos: 1 sensor de tensão e corrente (MAX471) e 3 relés, ambos queimados devido a falta de prática na manipulação com componentes eletrônicos.



Conclusão do Projeto

Devido a situação que vivemos atualmente, formar um trabalho com tamanha complexidade, aplicando as informações recebidas em aulas remotas e tentar ajustar os horários dos integrantes do grupo não se tornou nada fácil. Porém com o comprometimento e a dedicação de todos podemos extrair um grande aprendizado.

Com essa atividade aprendemos a passar pelas dificuldades, por exemplo: Trabalhar com um dispositivo na qual não tínhamos o conhecimento o ESP32, melhorar a técnica de soldagem de placas eletrônicas e aprendemos com as nossas próprias decepções de projeto, ou seja, trabalhar melhorar a questão do tempo.

O projeto desenvolvido de uma visão geral se baseia nas informações informadas por sensores de umidade e temperatura, que vão ser recebidas pelo processador (ESP), que vai processar as informações que a ele chegaram e realizar uma ação (ativação da bomba de irrigação). Porém

uma condição necessária para essa ação, é que o nível baixo do reservatório não pode ser atingido. Todas as ações executadas serão mostradas para o usuário no seu dispositivo, por um IP que o ESP Master irá criar via internet.

Resultados do projeto concluído:

