

**Autores : Arthur Lemos Silveira, Gabrielly de Souza Romanhi, Abner dos Santos Silva e Regina Lucia Junqueira Carneiro**  
**E. T. M. Natálio Salvador Antunes**  
**Córrego do Ouro - Macaé**  
**serratecnasa@gmail.com**

## INTRODUÇÃO

O projeto Irrigasol visou a parceria entre a Escola Técnica Municipal Natálio Salvador Antunes e o curso de Engenharia da UFRJ – Campus Macaé, integrando alunos, professores e comunidade, visando a pesquisa em diferentes campos da ciência, tecnologia e agricultura além de incentivar a busca por soluções sustentáveis. Juntos, implantamos um projeto piloto de irrigação inteligente movido a energia solar, objetivando criar um sistema que, de forma inteligente e programável, faça o trabalho de irrigação de uma plantação, quantificando e monitorando a necessidade de água e energia do cultivo para que não aja desperdícios. O projeto inclui uma estação meteorológica, utilizando Arduino e sensores que são equipamentos de baixo custo, para verificação do clima. A irrigação utilizada foi por gotejamento, para maior controle e redução do desperdício de água no plantio; bombeamento por energia solar, visando locais da zona rural onde não há energia elétrica disponível.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto utilizou um sistema de irrigação inteligente que engloba:

- Estação meteorológica de pequeno porte
- Painéis fotovoltaicos gerando energia sustentável ao sistema
- Bombeamento hidráulico por energia solar
- Irrigação por gotejamento
- Monitoramento de infiltração de água no solo
- Uso do sistema Arduino, programado pelos alunos da escola técnica.

O Sistema funciona basicamente da seguinte forma:

Baseado na informação sobre a falta de umidade do solo, fornecida pela estação meteorológica, a irrigação por gotejamento é acionada manualmente pelo agricultor. Em caso de ocorrência de chuva é interrompida. A irrigação se dá por bombeamento hidráulico gerado por energia solar, e para isso utilizamos painéis fotovoltaicos.

Para a nossa pesquisa fizemos o plantio de milho, o qual nos baseamos no estudo da quantidade necessária de água para que ele cresça e desenvolva espigas de qualidade. Para estudo de caso fizemos dois tipos de plantio, o primeiro com todo o cuidado do sistema de irrigação por gotejamento e monitoramento da sua rega e o segundo que não terá o mesmo tipo de controle. A quantidade de água presente no solo deve ser monitorada para o bom desenvolvimento do item cultivado, assim como o desenvolvimento dele, e a plantação sem o sistema de irrigação deve ser feita a parte, para fins de comparação do desenvolvimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram construídos canteiros para o plantio de milho, tanto para a parte que terá o controle da irrigação e a outra que não terá o mesmo controle e tipo de irrigação (figura 1)

Para o plantio foram distribuídas as covas de milho de 20 em 20 cm, cada canteiro teve um

espaçamento de mais ou menos 1m entre um e outro (Figura 5).

A estação meteorológica foi instalada entre 1,5 a 2,0 m de distância do chão (Figura 3). Instalada em um local adequado, afim de evitar interferências no registro de dados precisos, é necessário atender algumas exigências, como:

- Local plano para evitar o acúmulo de água e longe de instalações elétricas;
- Horizontes amplos, sem barreiras que impeçam a radiação solar ou mudem as características do vento. Para isso a distância recomendada entre a estação e o obstáculo é de pelo menos 10 vezes a sua altura;
- Distantes de cursos d'água, lagos e banhados, evitando distúrbios na medição da umidade relativa do ar;
- Solo gramado ou com vegetação rasteira para minimizar a influência dos diferentes tipos de textura de solo.

Todos os equipamentos necessários para a irrigação e funcionamento da bomba foram realizados em um mês.

Quanto ao crescimento do milho, os dois canteiros tiveram o mesmo processo de crescimento, não havendo diferença no desenvolvimento nos dois tipos de cultivo (controle de irrigação e não controlado), com medição a cada semana (Tabela 1).

**Tabela 1** – Plantio e crescimento do milho

Data Plantio	Irrigação controlada	Irrigação não controlada
19/08/2021	grão	Grão
26/08/2021	3 a 5 cm	3 a 5 cm
02/09/2021	4 a 6 cm	4 a 6 cm
09/09/2021	9 a 10 cm	9 a 10 cm
16/09/2021	12 a 16 cm	12 a 16 cm
23/09/2021	15 a 18 cm	15 a 18 cm
30/09/2021	15 a 29 cm	15 a 29 cm
07/10/2021	20 a 30 cm	20 a 30 cm

**Figura 1** – Preparação da área para o plantio



**Figura 3** – Conexão elétrica da bomba com as placas



**Foto 7** – proteção do poço Para colocação da bomba



**Figura 2** – Conexão elétrica da bomba com as placas



**Figura 4** – Instalação das mangueiras de irrigação por gotejamento



**Foto 8** – Foto do plantio



**Figura 5** – Plantio do milho



**Figura 6** – Instalação das placas fotovoltaica



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto está em pauta desde 2016, mas somente em 2021 que conseguimos colocá-lo em prática; tivemos que parar todo o projeto em 2020 devido à Pandemia, somente retornamos ao presencial em agosto de 2021.

Houve problemas com a aquisição da bomba, devido ao dimensionamento do poço ser bem estreito, somente conseguimos encontrá-la para importação da China, o que demorou para chegar ao Brasil e também por ficar presa na Alfandega.

A estação meteorológica está funcionando com êxito, fornecendo os dados com precisão, nosso próximo passo para enriquecer o projeto será fazer o recolhimento dos parâmetros meteorológicos - temperatura, umidade do ar, velocidade e direção do vento, umidade do solo, chuva - através do Arduino e enviar via SMS a um servidor, que irá processar as informações e apresentá-las em forma de gráficos, além de disponibilizá-las em uma página da web ou, até mesmo, em um aplicativo para celular.

Quanto ao plantio também não pudemos dimensionar os dois tipos de irrigação, primeiro pelo fato de a bomba ter dado defeito, e até o momento não conseguimos uma empresa especializada para consertar. Segundo, estamos numa região que tem bastante chuva e estes últimos meses tem chovido muito, apesar de ter ligado as mangueiras de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à direção da escola pelo apoio, a equipe da UFRJ – Campus Macaé pela capacitação técnica dos alunos e do professor, à Secretaria de AgroEconomia e Prefeitura Municipal de Macaé ao **#inovareaprender** pelo apoio técnico e material.

## REFERÊNCIAS

<https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/quase-metade-da-a-gua-usada-na-agricultura-a-c.2019-03-15.2354987174>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133043/1/Cartilha-Manejo-Irrigacao-03-09-2015.pdf>

<http://www.idealirrigacao.com.br/2-projeto-irrigacao-por-gotejamento-unai>

[http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/32\\_Irrigacao\\_por\\_gotejamento.pdf](http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/32_Irrigacao_por_gotejamento.pdf)