

REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA CONDENSADA PROVENIENTE DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO PARA IRRIGAÇÃO

Erick Frederico Inohara – 251758
Gabriel Cardoso – 250876
Arthur Soares dos Reis – 251238

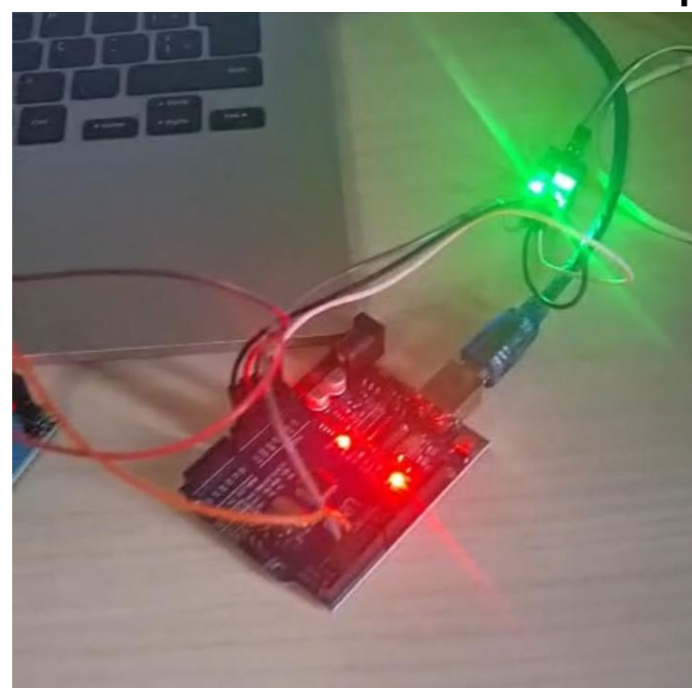
Kaue de Souza Leal – 251743
Gabriel Saito de Oliveira – 251773
Murilo Chagas Vasta – 250952
Gabriel Alho Brandão – 240359

Prof. Dr. Rodrigo Henrique Geraldo

INTRODUÇÃO

A escassez de água é um dos maiores desafios ambientais que o mundo enfrenta hoje, afetando diversas regiões, inclusive várias áreas do Brasil. O uso consciente e a reutilização de recursos hídricos tornam-se essenciais para garantir a sustentabilidade e a preservação ambiental. Este projeto propõe a reaproveitamento da água condensada gerada pelos aparelhos de ar condicionado, uma água que normalmente é descartada, para irrigação de pequenas áreas, como jardins, gramados e hortas caseiras. Embora essa água não seja potável, ela é adequada para irrigação, contribuindo para a economia de água potável e a redução do desperdício. A captação e distribuição da água são feitas de forma automatizada, utilizando bombas e sensores de umidade do solo. O sensor monitora o nível de umidade, acionando a irrigação apenas quando necessário, o que otimiza o uso da água e promove a saúde das plantas.

Figura 1. MVP do conceito apresentado



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

A crescente demanda por água e o desperdício da água proveniente de aparelhos de ar-condicionado evidenciam a necessidade de soluções sustentáveis. Para isso, o projeto desenvolve um sistema automatizado que reutiliza essa água na irrigação, utilizando sensores de umidade e Arduino. A iniciativa reduz o consumo de água potável, contribui para a preservação ambiental e mostra como pequenas ações podem gerar impactos positivos, sendo aplicável em diferentes ambientes.

OBJETIVOS e ODS

Conscientizar sobre a importância da reutilização da água condensada para reduzir o desperdício hídrico. Construir um sistema automatizado eficiente que otimize o uso da água em diferentes ambientes. ODS trabalhados no projeto:



ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento

Item	Quantidade	Preço unitário	Fonte	Total(R\$)
Protoboard	1	24	Shopee	24
Arduino uno	1	38,9	Shopee	38,9
Manguieira de silicone	1	20	Shopee	20
Mini bomba de água submersa 5V	1	20	Shopee	20
Módulo sensor de umidade de solo	1	11	Shopee	11
Módulo relé 1 canal 5V	1	11	Shopee	11
Cabo de cobre (10 metros)	1	20	Shopee	20
Cabo jumper (40 unidades)	1	29	Shopee	29
			Subtotal	173,9
			Imprevistos (10%)	17,39
			Total	191,29

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O procedimento de validação do projeto de captação da água condensada do ar condicionado consistiu na observação do comportamento do protótipo desenvolvido, analisando se o comportamento foi conforme o esperado. Os resultados de cada procedimento estão na tabela 2.

Outro procedimento de validação foi o cálculo aproximado da economia de água e do impacto econômico, utilizando como exemplo concreto o prédio L, considerando a potência e a geração de água dos aparelhos de ar condicionado.

Tabela 2. Cálculos

Potência	48000BTU
Temperatura de Sorocaba	20,5°C
Umidade relativa média	70
Vazão esperada	2,628L/h
Meses com temperatura acima de 20 °C	7 (5 com aulas)
Dias com aula com ar condicionado ligado	110 dias
Horas ligadas por dia	6,66h
Ar condicionados por sala	2
Quantidade de água por dia em uma sala	35,04L
Quantidade de salas no prédio L	16
Quantidade de água por dia no prédio L	560,67L
Quantidade de água por ano no prédio L	61673,48L
Economia por mês	R\$ 43,76
Economia por ano	R\$ 218,80
Possível uso (gramado)	25m²

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Validação do MVP

1. Detecção da Umidade do Solo	O sensor apresentou leituras distintas em solo seco, parcialmente úmido e muito úmido, confirmando sua capacidade de identificar corretamente as condições para irrigação.
2. Vedação do Sistema e Armazenamento da Água	O reservatório foi preenchido artificialmente e submetido ao teste de bombeamento. Não foram identificados vazamentos nas conexões ou mangueiras.
3. Funcionamento da Bomba de Irrigação	Ao conectar o Arduino ao sensor e à bomba, verificou-se que o sistema ativava automaticamente a irrigação quando o sensor identificava baixa umidade no solo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o sistema de captação e reaproveitamento da água condensada dos aparelhos de ar condicionado funciona de forma eficiente, atendendo ao comportamento esperado durante os testes do protótipo. As métricas de validação, apresentadas na Tabela 2, confirmam o correto acionamento da irrigação conforme a umidade do solo, o funcionamento adequado das bombas e a regularidade da coleta de água condensada. Além disso, o cálculo aproximado da economia hídrica e do impacto econômico, realizado a partir dos dados do prédio L, evidencia o potencial significativo do sistema para reduzir o consumo de água potável e gerar economia financeira. Assim, o projeto se mostra viável tanto do ponto de vista técnico quanto ambiental, reforçando a importância de soluções simples e sustentáveis para o uso racional dos recursos hídricos.

PERSPECTIVAS

As perspectivas para o projeto incluem a integração do sistema com aplicativos, permitindo o monitoramento remoto da irrigação e do consumo de água; a implementação de um sensor no reservatório, garantindo maior controle sobre o nível de armazenamento e otimizando o uso da água coletada; e, por fim, a construção de um protótipo em escala real, possibilitando a realização de novos experimentos, testes de eficiência e aprimoramentos para futuras aplicações em ambientes reais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro Universitário Facens pelo suporte, e aos professores orientadores Felipe Fengler e Rodrigo Geraldo pela orientação técnica, e aos colaboradores que auxiliaram na elaboração do projeto.