

O USO DE CISTERNAS INTELIGENTES PARA CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Giovanni Cabral de Oliveira – 251056
Isabelly Caroline de Oliveira – 252308
Luiza do Prado Batista – 251512

Matheus Capuzo Silva – 252159
Miwa Furukawa – 251784

Prof. Dr. Adilson Rocha e Prof. Me. Helio Guerrini Filho

INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2023), o Brasil enfrenta desafios crescentes de disponibilidade hídrica, especialmente em regiões metropolitanas, o que torna urgente a adoção de soluções sustentáveis. Embora a captação de águas pluviais seja uma prática conhecida, a falta de sistemas inteligentes de monitoramento limita seu potencial e dificulta a gestão eficiente do recurso.

Este projeto trata-se de uma mini cisterna inteligente equipada com sensor ultrassônico, capaz de medir o volume de água armazenado e transmitir esses dados para acompanhamento em um aplicativo. O sistema inclui uma bomba dimensionada para a aplicação, acionada automaticamente quando o reservatório atinge um nível pré-determinado, direcionando a água para a descarga sanitária — um dos maiores consumos de água potável em residências — e ampliando a eficiência no reaproveitamento.

Figura 1. Protótipo da Mini Cisterna.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

Diante das limitações das cisternas tradicionais em monitorar o volume armazenado e controlar o fluxo de água, surge a necessidade de desenvolver uma solução que automatize esse processo e aumente a eficiência no reaproveitamento das águas pluviais.

OBJETIVOS e ODS

Desenvolver uma solução tecnológica para monitorar, controlar e automatizar o aproveitamento de águas pluviais para uso em descargas sanitárias residenciais. A proposta está alinhada aos ODS 6, 9 e 12, que tratam do acesso à água potável e saneamento, da inovação tecnológica e do consumo responsável.

ORÇAMENTO

Tabela 1. Estimativa de Custos.

ITEM	VALOR ESTIMADO
ARDUINO UNO R3	R\$ 37,58
CAIXA DE ACRÍLICO	R\$ 31,47
FONTE	R\$ 13,32
GRAMA SINTÉTICA (50x50 cm)	R\$ 21,48
JUMPERS DUPONT	R\$ 6,90
MANGUEIRA PLÁSTICA	R\$ 3,20
MINI BOMBA DE ÁGUA RS385	R\$ 32,45
MÓDULO BLUETHOOH HM-10	R\$ 14,42

MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO	R\$	7,20
MÓDULO PONTE	R\$	10,41
POTE DE ACRÍLICO	R\$	4,89
PROTOBOARD	R\$	15,90
SENSOR ULTRASSÔNICO HC-SR04	R\$	7,90
TOTAL ESTIMADO	R\$	207,12

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O protótipo foi testado em condições controladas, simulando diferentes níveis de água para avaliar o desempenho do sistema. Os testes comprovaram alta precisão na leitura do sensor ultrassônico e estabilidade no envio contínuo dos dados ao aplicativo, permitindo o monitoramento em tempo real do volume armazenado.

O algoritmo de acionamento automático funcionou conforme projetado: ao atingir o nível pré-definido, a bomba entrou em operação de forma imediata, direcionando a água para o recipiente que simula a descarga sanitária sem interrupções. A integração entre sensor, aplicativo e bomba apresentou tempo de resposta rápido, boa repetibilidade e fluxo hidráulico estável, evidenciando a eficiência técnica da solução proposta.

Tabela 2. Resultados dos Testes.

CRITÉRIO	RESULTADO
PRECISÃO DA MEDIÇÃO DO NÍVEL	ERRO < 5%
ESTABILIDADE NO ENVIO DOS DADOS AO APP	ALTA
ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NO APP	IMEDIATA
ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DA BOMBA	OPERACAO ESTÁVEL
DIRECIONAMENTO DA ÁGUA	FLUXO CONTÍNUO E SEM FALHAS

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

A mini cisterna inteligente desenvolvida representa uma solução acessível, automatizada e com alto potencial de impacto na gestão eficiente das águas pluviais. Ao integrar monitoramento em tempo real e acionamento automático da bomba, o sistema amplia o controle sobre o reaproveitamento da água, direcionando-a para um dispositivo que simula a descarga sanitária e fortalecendo práticas de sustentabilidade. Utilizando sensores de baixo custo e interface via aplicativo, a solução demonstra viabilidade técnica, simplicidade de implementação e possibilidade de expansão para aplicações de maior escala.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Facens, aos professores orientadores e aos colegas que contribuíram com sugestões e apoio técnico durante o desenvolvimento do protótipo. Reconhecemos a importância das orientações recebidas e dos recursos disponibilizados para a construção e validação da solução proposta.