

EcoWATER

Alex Paulo Junior, Bruno Caruso Costa, Mateus Pinheiro Mandú
MARCOS FELIPE SERIGHELLI DE MELO, LUCIO LUZETTI CRIADO

Colégio Eniac

Resumo

Este projeto tem como foco o desenvolvimento e a implementação de um sensor inteligente de consumo de água que interage com um aplicativo móvel. Dessa forma, torna-se possível monitorar o consumo de água em tempo real para detectar quaisquer formas de desperdício, contribuindo para uma melhor utilização desse recurso e para o desenvolvimento de ações de preservação hídrica. A pesquisa é de caráter prático-experimental e teve como objeto um protótipo que deveria ser simples, feito com materiais reaproveitados e que incorpora tecnologia moderna. Para isso, foram utilizadas duas caixas de inox com visor em acrílico, canos reaproveitados, uma bomba d'água RS-385, o sensor de vazão YF-S201 e o microcontrolador ESP32. O sensor foi integrado ao sistema para calcular o volume de água que passava pelo tubo, enquanto o ESP 32 foi configurado para transmitir os dados via Wi-fi para a plataforma Eco Water, desenvolvida pelo grupo. Essa ferramenta disponibiliza as informações de maneira simples e objetiva ao usuário, fornecendo relatórios, gráficos e alertas quando há consumo excessivo de água. Os testes de validação realizados em ambiente controlado foram fundamentais para avaliar o desempenho do protótipo, registrar padrões de consumo e identificar sua capacidade de detectar desperdícios. Além disso, todo o material utilizado foi reaproveitado e não será descartado ao término da pesquisa, em consonância com a proposta de Lixo Zero. Assim, o objetivo do projeto é contribuir para a redução do consumo excessivo de água, incentivar mudanças de hábitos em direção à sustentabilidade e fortalecer ações locais de enfrentamento às mudanças climáticas por meio de uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos.

Introdução

A água é importante para a nossa vida, mas muito pouco dela é potável. A mudança climática já torna as secas mais intensas; a falta de reservatórios leva ao desabastecimento. Precisa de ser reforçado. Isso acontece tanto em locais caros quanto em cidades com boa infraestrutura, já que até 20% da água é desperdiçada pelos donos de casa, e o vazamento aumenta como problema. O tratamento da água fica mais caro; os sistemas de distribuição estão sobrecarregados e os ecossistemas aquáticos são pressionados, afetando a biodiversidade e a qualidade de vida de todos os seres envolvidos. Se não houver consciência e ação, a escassez de água será ainda mais crítica. A ideia é que um projeto de criação de um sensor inteligente, mas barato para ligar a um aplicativo no celular e então verificar o uso de água em tempo real, vá permitir avisar se a água estiver a ser desperdiçada. Este uso de tecnologia vai promover um uso mais equitativo, reduzirá as perdas e apoiará a sustentabilidade, de acordo com a realidade que mostra como a inovação pode ser eficaz contra a crise.

Objetivo

Nosso objetivo geral é desenvolver e implementar um sensor inteligente de consumo de água, conectado a um aplicativo de celular, que possibilite o monitoramento em tempo real, (estando em torneiras, chuveiros e etc) e a identificação de desperdícios, com o intuito de promover o uso racional da água, contribuir para a redução do consumo desnecessário e apoiar a preservação dos recursos hídricos como uma forma de enfrentar as mudanças climáticas.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como uma investigação **experimental aplicada**, voltada para o desenvolvimento de um protótipo de sensor inteligente de consumo de água. Os procedimentos foram planejados de modo a garantir clareza na coleta e registro dos dados, bem como a integração entre a parte física do sensor e o sistema digital de monitoramento.

a) Materiais utilizados

Foram empregados os seguintes materiais: canos reaproveitados, sensor de vazão YF-S201, microcontrolador ESP32, mini bomba d'água RS-385, além de duas caixas de ferro inox de 4 litros cada, com visor de acrílico. A maior parte dos materiais teve origem em equipamentos e objetos não mais utilizados, reduzindo a necessidade de novos insumos. Importante destacar que os materiais não serão descartados após o uso experimental, sendo destinados à continuidade do projeto em etapas futuras.

b) Montagem do sistema físico

Inicialmente, as duas caixas de inox foram preparadas para armazenar a água, sendo que uma delas recebeu adaptações para a fixação dos canos e do sensor YF-S201. O sensor foi instalado com o objetivo de medir a vazão da água em tempo real, possibilitando identificar o volume consumido. Em complemento, a mini bomba d'água RS-385 foi acoplada ao sistema para impulsionar o fluxo de água através dos canos e saída por uma torneira, garantindo condições adequadas para a medição da vazão.

c) Integração eletrônica e digital

O sensor YF-S201 foi conectado ao microcontrolador ESP32, responsável pela captação dos sinais e transmissão dos dados. O ESP32 foi configurado para se comunicar via Wi-fi com a plataforma **Eco Water**, desenvolvida pelo próprio grupo de pesquisa. Essa plataforma permite o monitoramento em tempo real do consumo de água, apresentando gráficos e relatórios de vazão. A integração entre hardware e software assegurou a confiabilidade no registro dos dados coletados.

d) Coleta e registro de dados

Os testes foram realizados em ambiente controlado, utilizando as caixas de inox como reservatórios de abastecimento. A cada ciclo de funcionamento, o sensor registrava a quantidade de água consumida por minuto, enviando os dados diretamente ao aplicativo Eco Water. Os registros foram organizados em séries temporais, de forma a possibilitar a análise de padrões de consumo e a identificação de eventuais desperdícios.

e) Destinação e sustentabilidade

Ao final da fase experimental, os materiais empregados não serão descartados, mas reaproveitados em etapas posteriores do projeto. Dessa forma, o desenvolvimento mantém alinhamento com a perspectiva de **Lixo Zero**, aproveitando integralmente os recursos e contribuindo para a redução de impactos ambientais.

Este projeto foi feito com auxílio de profissionais.

Desenvolvimento

Inspirados pelo tema da FECEG *“Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar as mudanças climáticas no meu território”*, pensamos em um projeto que unisse **sustentabilidade e tecnologia**. A ideia inicial foi criar uma ferramenta simples, acessível e eficaz que pudesse ser usada em qualquer residência. Assim, surgiu a proposta do **sensor inteligente de consumo de água**, conectado a um aplicativo.

Foram definidos os seguintes objetivos:

Construir o sensor físico para medir a vazão da água.

Integrar o sensor a um microcontrolador capaz de transmitir dados.

Criar um aplicativo móvel que apresentasse as informações ao usuário de forma clara e didática.

Testamos o protótipo em ambiente controlado para avaliar sua eficácia.

Sensor de vazão YF-S201 (mede o fluxo de água).

Microcontrolador ESP32 (responsável por captar os dados e enviar via WI-Fi).

Mini bomba d’água RS-385 (para simular o fluxo nos testes).

Caixas de ferro inox (4 L cada), com visor de acrílico, adaptadas como reservatórios.

Canos reaproveitados para o circuito da água.

Grande parte dos materiais será reaproveitada, garantindo economia e alinhamento com os princípios de sustentabilidade e Lixo Zero.

Uma das caixas de inox foi preparada como reservatório principal.

O sensor YF-S201 foi acoplado ao cano de saída de água.

A mini bomba impulsionava a água pelo sistema, permitindo a medição contínua da vazão.

O ESP32 foi conectado ao sensor, programado para coletar os dados e transmiti-los via Wi-fi.

Foi criada a plataforma **Eco Water**, integrada ao ESP32.

O aplicativo recebe os dados em tempo real.

Exibia gráficos de consumo e relatórios por período.

Envia notificações em caso de uso excessivo ou desperdício detectado.

Os testes ocorreram em ambiente controlado:

A cada ciclo, a bomba movimenta água entre os reservatórios, e o sensor registra a vazão por minuto.

Os dados são enviados ao Eco Water e organizados em séries temporais.

Assim, foi possível verificar o funcionamento do sistema, identificar padrões de consumo e avaliar a sensibilidade na detecção de desperdícios.

Resultados e Discussões

Os testes confirmaram que o protótipo é funcional, permitindo medir a vazão da água em tempo real com precisão e transmitir os dados via Wi-Fi para a plataforma Eco Water, que apresentou relatórios e alertas de forma clara ao usuário. O uso de materiais reaproveitados reforçou o alinhamento com a sustentabilidade e o conceito de Lixo Zero. Apesar de demandar ajustes na estabilidade da transmissão e na interface do aplicativo, o sistema demonstrou potencial para reduzir desperdícios, conscientizar usuários e contribuir para a gestão eficiente da água frente às mudanças climáticas.

Considerações Finais

Sendo assim, a elaboração deste projeto proporcionou a construção e teste de um protótipo de sensor de consumo de água inteligente funcional, conectado a um aplicativo. Portanto, é confirmada a viabilidade técnica da proposta, a partir destes resultados, e seu potencial para colaborar com a questão do uso racional de água. Em outras palavras, o experimento demonstrou, em laboratório, que o sistema é capaz de monitorar o fluxo de água em tempo real, identificar vazamentos e fornecer dados claros ao usuário por meio da plataforma Eco water, desenvolvida por esse trabalho. O reuso material

mostrou-se adequado, alinhando a pesquisa ao conceito de Lixo Zero e comprovando, mais uma vez, o compromisso do projeto com a sustentabilidade. O protótipo encontra-se, atualmente, em fase de ajustes e melhoria de desempenho para garantia da estabilidade da transmissão de dados e experiência do usuário por meio do aplicativo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Brasil desperdiça 40% da água potável captada em mananciais. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-12/brasil-desperdica-40-da-agua-potavel-captada-em-mananciais>>. Acesso em: 26 agosto. 2025.

Brasil chega aos 40% de perdas de água potável - Trata Brasil. Disponível em: <<https://tratabrasil.org.br/brasil-chega-aos-40-de-perdas-de-agua-potavel/>>.

Brasil perde R\$10,5 bilhões em desperdício de água na distribuição, revela Pacto Global. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/80183-brasil-perde-r105-bilh%C3%B5es-em-desperd%C3%ADcio-de-%C3%A1gua-na-distribui%C3%A7%C3%A3o-revela-pacto-global>>. Acesso em: 2 set. 2025.

MARTINS, P. R. Água perdida no Brasil com vazamentos poderia abastecer 54 milhões de pessoas, diz estudo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/06/agua-perdida-no-brasil-com-vazamentos-poderia-abastecer-54-milhoes-de-pessoas-diz-estudo.shtml?utm_source>. Acesso em: 2 set. 2025.

NEOWATER. Desperdício de água no Brasil poderia abastecer 54 milhões de habitantes por ano. Disponível em: <<https://www.neowater.com.br/post/perdas-de-agua-2024?>>>. Acesso em: 2 set. 2025.

PODER360. Volume de água desperdiçada no Brasil cai pela 1ª vez em 7 anos. Disponível em: <[https://www.poder360.com.br/meio-ambiente/volume-de-agua-desperdicada-no-brasil-cai-pela-1a-vez-em-7-anos/](https://www.poder360.com.br/meio-ambiente/volume-de-agua-desperdicada-no-brasil-cai-pela-1a-vez-em-7-anos/>)>. Acesso em: 3 set. 2025.