

CONSTRUÇÃO DE PLUVIÔMETROS DE BAIXO CUSTO PARA MELHORIA DA PREVISÃO DE DESASTRES



João Luiz Godoy
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, ProfÁgua
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Brasil)
jl.godoy@unesp.br

Jefferson Nascimento de Oliveira
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, ProfÁgua
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Brasil)
jefferson.nascimento@unesp.br

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), através do Convênio CAPES/UNESP Nº 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

Introdução

Todos os anos, alagamentos e inundações causam perdas humanas e materiais, além de prejuízos à infraestrutura e à economia. Esses eventos estão associados, em grande parte, a chuvas intensas de curta duração (Haddad; Teixeira, 2015). O Brasil vem sofrendo frequentemente impactos, como no caso das chuvas no estado do Rio Grande do Sul, em 2024, quando mais de 181 pessoas morreram (ANA, 2025). Dessa forma, torna-se fundamental o monitoramento de chuvas em tempo real para prevenir desastres, alertar previamente as pessoas e melhorar os modelos hidrológicos existentes.

Objetivos

Desenvolver uma rede de pluviômetros de baixo custo, com dados em tempo real, para apoiar a gestão hídrica e prevenir inundações, com participação da comunidade, através das escolas.

Área de Estudo



- Cidade de São Paulo-SP-Brasil
- 1521km²
- 11,5 mi. Hab. (IBGE, 2022)

Figura 1 –Localização da cidade de São Paulo(SP) (Google Earth, 2026).

Metodologia

Com uma impressora 3D e uma máquina de corte a laser, utilizando acrílico, um sensor de temperatura e umidade, um sensor hall, um NodeMCU ESP8266 ESP12 e uma fonte 5v (500mA), construiu-se o pluviômetro.

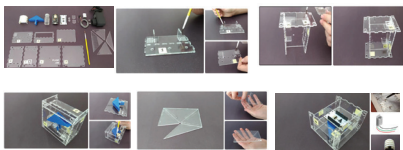


Figura 2 – Esquema de construção do Pluviômetro .

Resultados

Foram instalados doze (12) equipamentos na Lapa, região metropolitana da cidade.



Figura 3–Instalação dos Pluviômetros.

Foi medido precipitação em tempo real e temperatura de hora em hora durante os meses de fevereiro, março e abril.

Discussão

Os dados de chuvas intensas permitiram identificar limiares críticos de precipitação associados a inundações na região metropolitana, possibilitando alertas antecipados às autoridades. Assim como destacado por Simoyama et al. (2023), os pluviômetros são essenciais para validar estimativas de chuva e reduzir incertezas no monitoramento hidrológico

Conclusão

As estações colaborativas podem auxiliar a gestão pública, reduzindo os riscos causados por eventos extremos, contribuindo para o entendimento do regime de chuvas e melhorando o planejamento de obras de engenharia. Além disso, podem ser utilizadas como ferramenta de educação ambiental dentro das escolas.

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Estudo aponta que enchentes de 2024 foram o maior desastre natural da história do RS e sugere caminhos para o futuro com eventos extremos mais frequentes. 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias>>. Acesso em: 20 abr. 2026.

GOOGLE. Google Earth. 2026. Disponível em: <<https://earth.google.com/>>. Acesso em: 19 mar. 2026.

HADDAD, E. A.; TEIXEIRA, E. Economic impacts of natural disasters in megacities: the case of floods in São Paulo, Brazil. Habitat International, v. 45, p. 106-113, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019739751400099X>>. Acesso em: 18 abr. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: São Paulo. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html>>. Acesso em: 24 fev. 2026.

SIMOYAMA, F. de O. et al. Optimization of rain gauge networks: a systematic literature review. Socio-Economic Planning Sciences, v. 86, 2023, art. 101469. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/journal/socio-economic-planning-sciences>>. Acesso em: 20 fev. 2026.

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA