

# SMARTSTATION

MAXIMIZANDO A PREVISÃO CLIMÁTICA  
COM TECNOLOGIA EMBARCADA

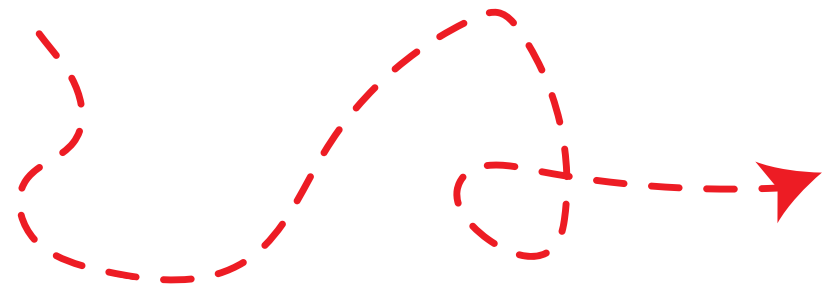


MOREIRA, G. B. DE L. | BIASON, G. V. | VERONI, R. L. M. | ANICETO, C. (ORIENTADOR)

## INTRODUÇÃO

O estudo do clima desempenha um papel fundamental na compreensão dos padrões atmosféricos que impactam diretamente a interação entre a sociedade e o meio ambiente. O clima influencia de maneira crucial uma variedade de atividades humanas, desde a agricultura até a gestão de recursos hídricos e a tomada de decisões relacionadas à infraestrutura. Além disso, em um contexto global, as mudanças climáticas emergem como uma das questões mais prementes da atualidade, demandando uma compreensão aprofundada das condições climáticas regionais e de suas tendências.

Neste projeto, propõe-se a implementação de uma Estação Meteorológica Automática (EMA) de baixo custo, dedicada à coleta, registro e análise de dados meteorológicos locais.



## QUESTÃO

O estabelecimento de uma estação meteorológica surge da necessidade imperativa de coletar dados meteorológicos de maneira precisa e ininterrupta. Essa coleta possibilita o monitoramento em tempo real das condições climáticas, desempenhando um importante papel na promoção da segurança pública e na gestão de desastres. Isso é particularmente relevante diante de eventos recorrentes, como as crônicas enchentes nos períodos chuvosos que assolam São Carlos, resultando em danos materiais significativos para as pessoas viventes nas áreas de risco.

## OBJETIVOS

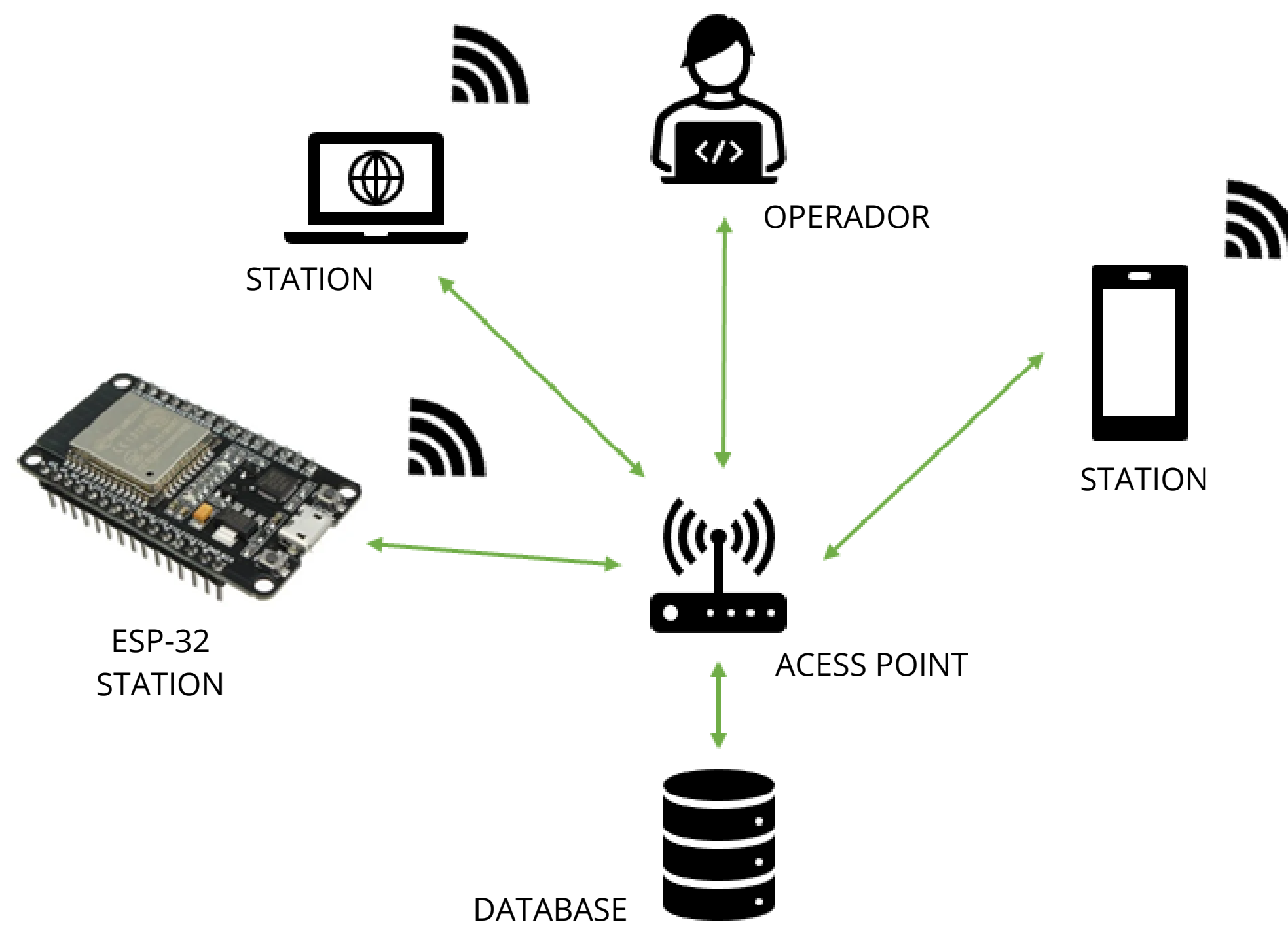
A SmartStation visa através da tecnologia, contribuir de forma responsiva para a ampliação dos estudos climáticos regionais, desenvolvendo na prática, estações meteorológicas de custo acessível para coletar variáveis relacionadas ao clima, e fornecer dados precisos para órgãos cujo interesse alinhe, tal como a Defesa Civil de São Carlos.

Em um outro âmbito, a SmartStation, subsidia do projeto Estação Meteorológica Jesuíno de Arruda, desempenha um papel educacional ao utilizar o método STEAM para a construção tecnológica em ambiente escolar, assim como a importância de adotar os princípios ligados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), interconectando as relações técnicas com social.

## METODOLOGIA

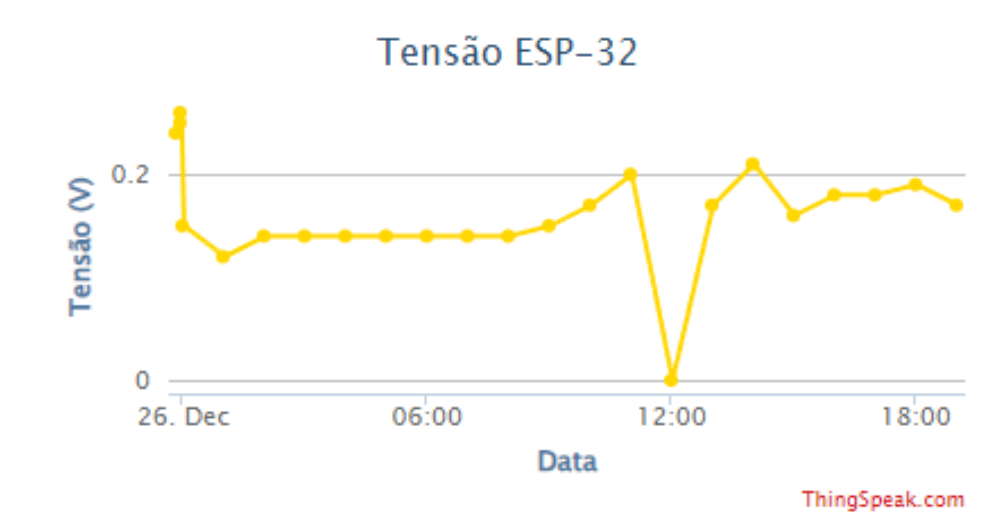
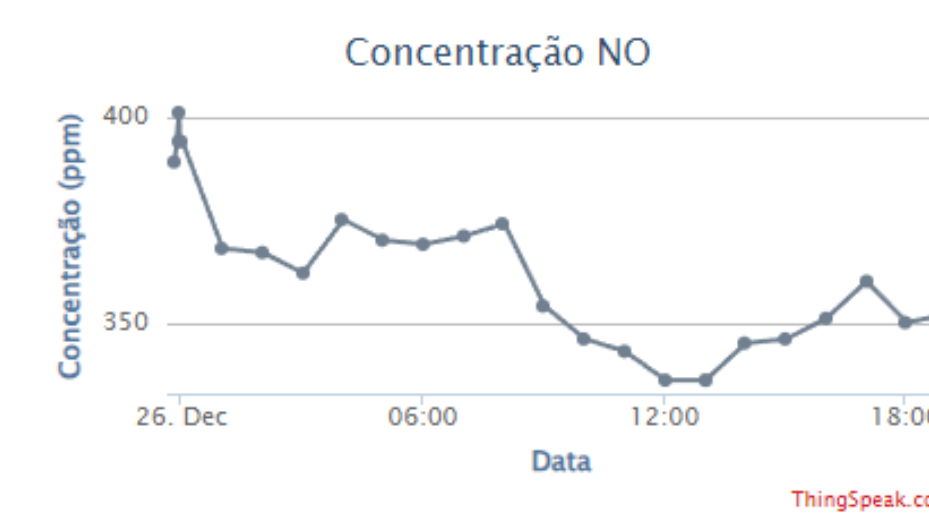
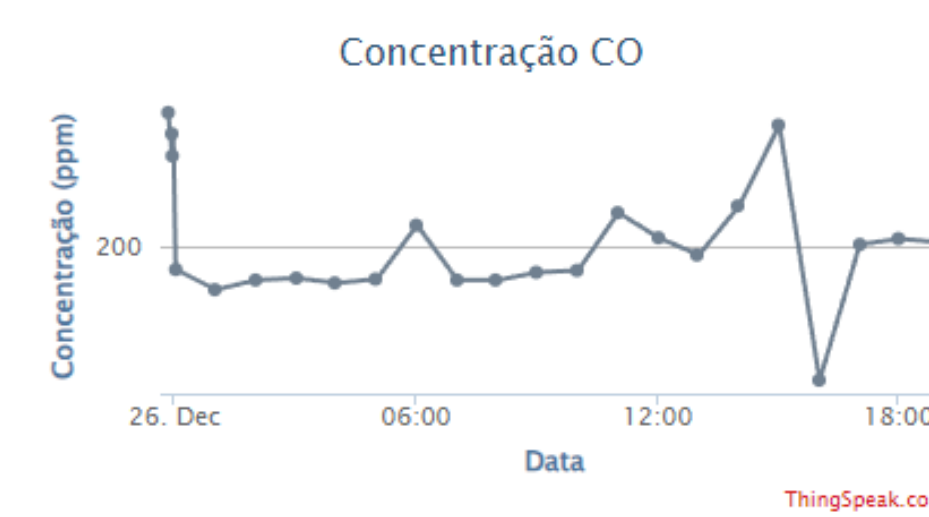
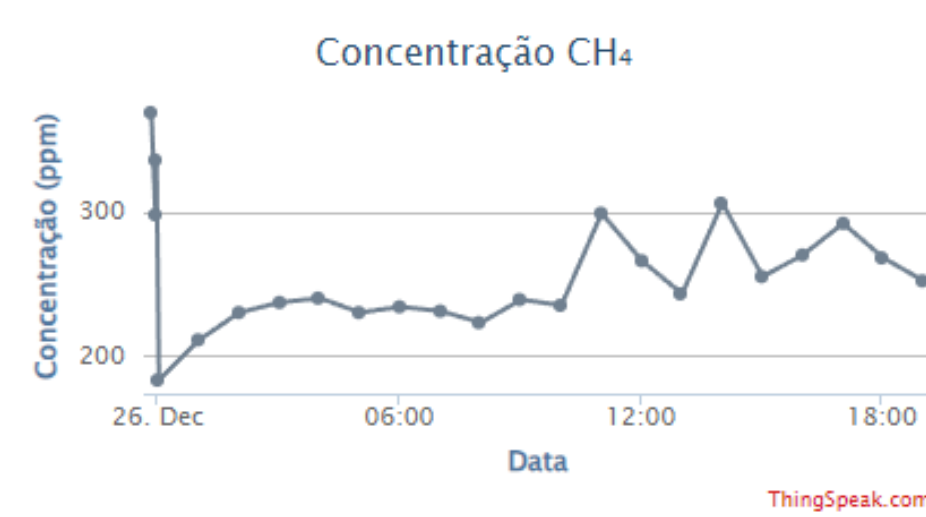
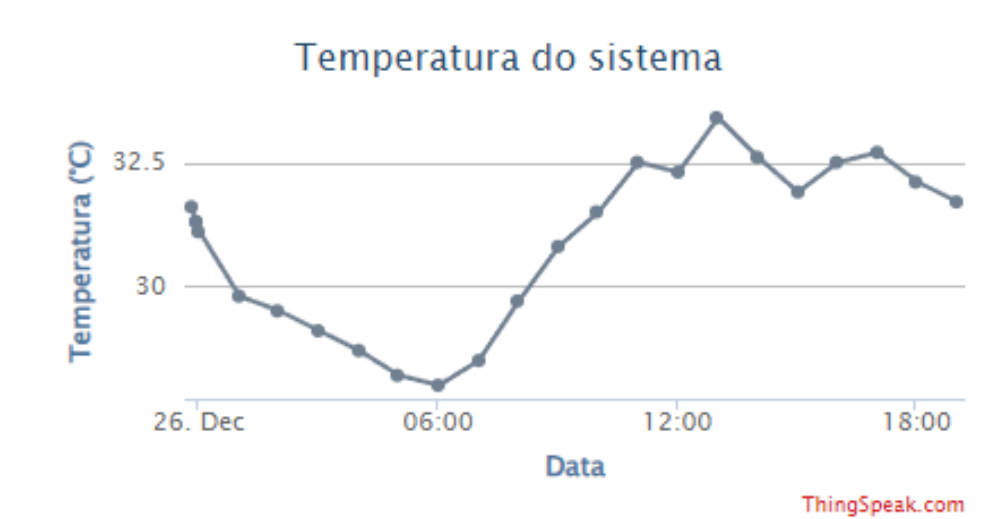
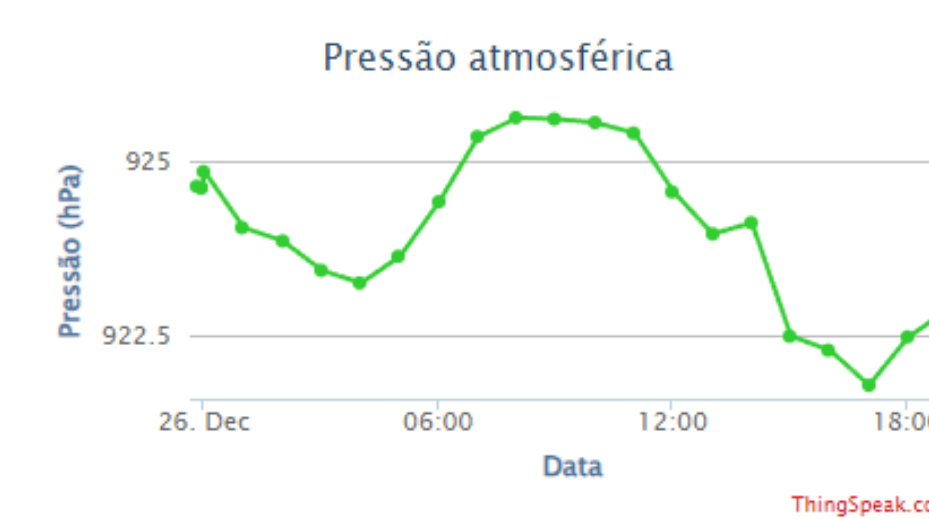
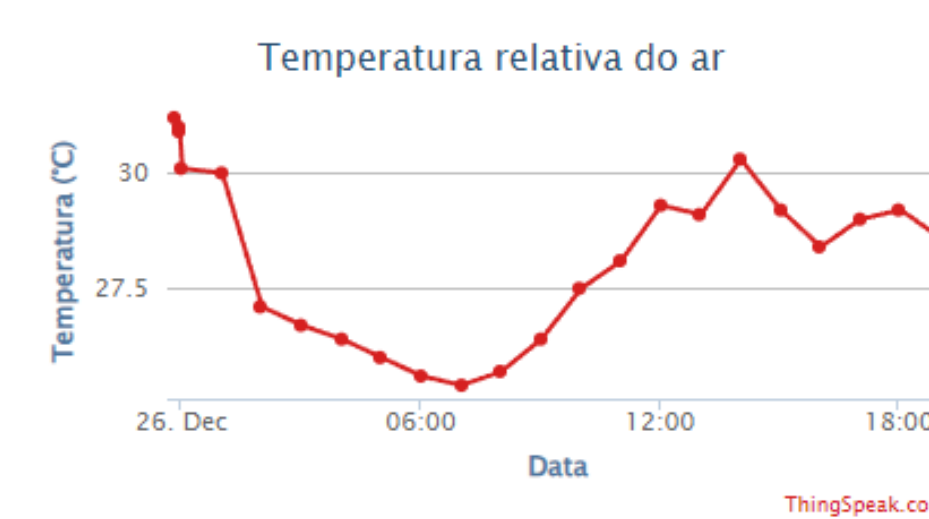
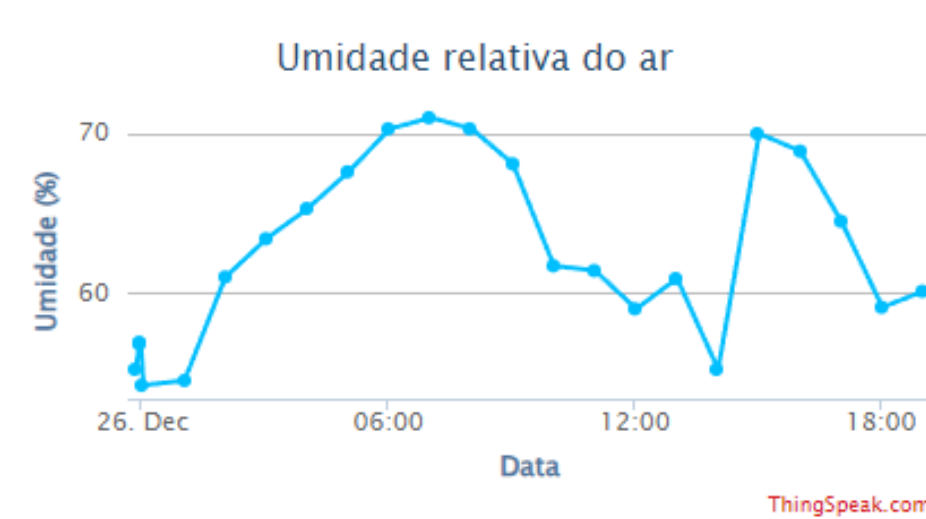
Para a coleta e tratamento de dados meteorológicos, era necessário uma estação meteorológica. Para tal, a equipe adquiriu sensores e componentes eletrônicos responsáveis pela coleta e transmissão de dados. A estação meteorológica detém um sistema autônomo de transmissão dos valores, necessitando apenas de um ponto de acesso Wi-Fi e uma tomada de energia.

Todo o sistema é regido pela microcontroladora ESP-32 WROOM DEVKIT-V1, que interliga os sensores, e que através da antena Wi-Fi embutida, conecta ao roteador (access point) para transmitir strings via protocolo HTTP GET diretamente para a nuvem (Thingspeak). Para melhor observação, analise o diagrama da figura na coluna ao lado:



Fonte: Autor.

Os dados são enviados para a internet, e armazenadas em um servidor externo, onde o operador tem acesso, e consegue dessa forma, tratar os dados em forma de valores numéricos. A estação, portanto, necessita de um operador, entretanto, o mesmo não precisa deslocar-se à campo para a coleta dos dados, pois estes estão acessíveis em qualquer área com cobertura de internet.



Quanto as variáveis, o operador pode ter acesso a dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar (URA), pressão atmosférica, presença de determinados tipos de gases, radiação solar e velocidade do vento [sendo que estes ainda não foram instalados na estação], e a pluviosidade, medida por um pluviômetro báscula modelo manual HD2013-DB.



Fonte: Autor.

## RESULTADOS

O projeto saiu do papel somente em 2023, ano em que obtivemos sucessos e conquistas. Finalizamos a montagem parcial da estação em outubro, e instalamos o pluviômetro cedido pela Defesa Civil em agosto.

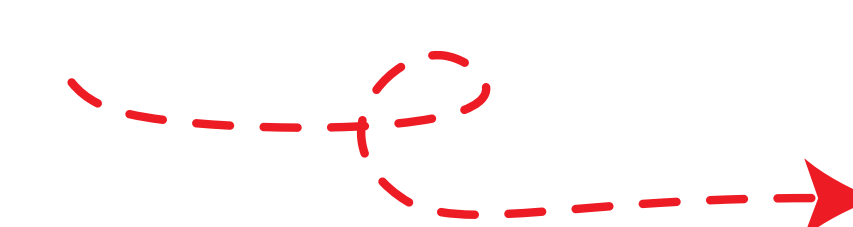
A contribuição social foi tamanha que a equipe recebeu o prêmio de grupo de ciências do ano, na 1ª Conferência Ciência & Tecnologia de São Carlos.



Até o momento, a SmartStation operou poucas vezes, obtendo êxito em todos os momentos que funcionou. Para facilitar o tratamento de dados da EMA, os responsáveis desenvolveram um website e indexaram os gráficos dinâmicos na página. A estação meteorológica coleta os dados a cada hora, resultando em vinte e quatro medições diárias, que podem ser posteriormente baixadas em formato .CSV para o tratamento de dados específico. Você pode acessar o site [clikando aqui](#).

## CONCLUSÕES

A EMA de baixo custo, pautada em sensores acessíveis proporciona uma solução econômica para a coleta de dados climáticos em tempo real, sendo crucial para a segurança pública diante de eventos extremos como enchentes em São Carlos. Sua adaptabilidade a diversas comunidades a torna uma ferramenta valiosa para autoridades e conscientização comunitária, contribuindo para decisões informadas e medidas preventivas diante de condições meteorológicas adversas. Na prática, é uma inovação que promove a segurança e o bem-estar local.



## REFERÊNCIAS

Cassim, H. T. Sanches, N. et al., 2022. Sistema de banco de dados e página HTML para estação meteorológica utilizando a plataforma Arduino. Disponível em: <https://ifpr.edu.br/goioere/wp-content/uploads/sites/13/2022/12/Artigo-Cientifico-Estacao-Meteorologica-Versao-Final.pdf>.

Olanrele, Oladeji & Adeaga, Oyetunde & Adeyemi, Oluseyi & Ajayi, Oluwaseun & Mowemi, A. (2022). AN IOT BASED WEATHER STATION USING AN EMBEDDED SYSTEM. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/366558464\\_AN\\_IOT\\_BASED\\_WEATHER\\_STATION\\_USING\\_AN\\_EMBEDDED\\_SYSTM](https://www.researchgate.net/publication/366558464_AN_IOT_BASED_WEATHER_STATION_USING_AN_EMBEDDED_SYSTM).