

A Feira de Ciências e Engenharia de Guarulhos (FECEG)

Sistema de Monitoramento Eco Ambiental - SMEA

Membros da equipe

**Arthur Correa Soares
João Vitor Garcia Geiss**

Orientador

Iderlan Charles Soares

**SÃO PAULO
2023**

Sistema de Monitoramento Eco Ambiental - SMEA

Membros da equipe
Arthur Correa Soares
João Vitor Garcia Geiss

Orientador
Iderlan Charles Soares

RESUMO

O Sistema de Monitoramento Eco Ambiental (SMEA) consiste na construção de um aplicativo e de estações de monitoramento meteorológico e ambiental (EMMAs) instaladas em parques urbanos. Os dados coletados incluem qualidade do ar e umidade, temperatura, velocidade do vento, pressão atmosférica, umidade do solo e níveis de nitrogênio, potássio e fósforo no solo. Essas informações serão transmitidas aos gestores de parques urbanos para que possam realizar ações que melhorem a qualidade de vida das árvores, garantindo a manutenção e expansão do habitat de forma sustentável. Nossas árvores estão morrendo em parques urbanos e vias públicas devido à poluição, e os impactos ambientais e sociais são incalculáveis. Portanto, implementar um sistema de monitoramento para aumentar a longevidade e qualidade de vida das árvores é necessário para nossa sobrevivência. Com os recentes avanços tecnológicos é possível desenvolver o projeto comum baixo contribuindo para o desenvolvimento acadêmico e tecnológico, reduzindo perda, estimulando a pesquisa em relacionadas a questões climáticas e apoiar decisões governamentais estratégicas sobre o tema.

Palavra-chave: Satélite, sistema de monitoramento, parques urbanos, poluição.

1. INTRODUÇÃO

Um tema muito discutido pela sociedade de modo geral é o efeito da poluição do ar na qualidade de vida das pessoas. Altas temperaturas, chuvas torrenciais fora de época ou ausência de chuva mudam o ritmo das cidades e do campo, bem como a vida das pessoas. Há estudos que apresenta os motivos que levam a esta situação. Pode-se destacar o aumento cada vez maior da quantidade de poluentes gerados pelas fábricas e até mesmo pelos veículos e consequentemente o aparecimento de doenças que afetam as pessoas, como as respiratórias.

Mas é a saúde das árvores? Elas também estão sofrendo com a poluição do ar. As consequências são tão danosas tanto quanto para os seres humanos. Mas as árvores não têm vozes para reclamar!

Uma pesquisa realizada em 2019 pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e coordenada pelo professor Marcos Buckeridge identificou que as árvores mais próximas das ruas e avenidas sofrem diariamente com a emissão de poluente emitidas pelos veículos e consequentemente apresentaram um menor crescimento durante suas vidas.

A pesquisa aponta que o aumento da temperatura por conta da emissão de poluentes “podem reduzir as trocas gasosas das árvores ao acumular nos estômatos foliares – um conjunto de células nas folhas da planta que permitem a troca de gases com o ambiente e a transpiração do vegetal”.

Nossas árvores estão morrendo nos parques urbanos e vias públicas os impactos ambientais e sociais são incalculáveis uma vez que a extinção de parques e árvores nas cidades amplia cada vez mais os problemas climáticos. A implementação de mecanismos de acompanhamento e coordenação de ações para reverter esta situação é mais do que necessária para nossa sobrevivência.

No campo da meteorologia e das ciências biológicas temos grandes avanços tecnológicos que podem contribuir decisivamente para a coleta de dados com medições automáticas que permitem o monitoramento a distância em diversas regiões. As informações são enviadas para um satélite e retransmitidas para órgãos de decisão como ocorre com o INPE em Cuiabá.

Com os avanços tecnológicos apresentados nos últimos anos é possível o desenvolvimento de uma estação de monitoramento meteorológico e ambiental com um baixo custo. As estações são mais baratas e fáceis de serem instaladas e podem ser um importante instrumento para o monitoramento de árvores em parques urbanos.

1.1 PROBLEMA A SER SOLUCIONADO

Como aumentar a longevidade e qualidade de vida das árvores nas vias públicas e parques urbanos com a implantação de um sistema de monitoramento? As árvores em parques urbanos e em vias públicas sofrem por estarem cercadas por concreto e asfalto e receberem grandes quantidades de gases nocivos. Há uma grande preocupação no meio acadêmico e de boa parte da sociedade quanto a sobrevivência destes espaços de lazer e contato com a natureza em meio a selva de pedra que os sufoca. Compreender esta realidade tornou-se um grande desafio na busca de uma melhora na qualidade de vida da população. É mais do que necessário investigar e compreender a realidade das árvores nestas áreas e implementar soluções que revertam este cenário.

2. PROJETO CONCEITUAL

O Satélite de Monitoramento Eco Ambiental – SMEA, objetiva oferecer um sistema de coleta e envia dados para a tomada de decisão de gestores de parques urbanos em qualquer parte do país.

As EMMAs instaladas em parques urbanos receberam dados como: qualidade e umidade do ar, temperatura, velocidade do vento, pressão atmosférica, umidade do solo e nível de nitrogênio, potássio e fósforo do solo. Estas informações serão repassadas aos gestores dos parques para que possam realizar ações que melhorem a qualidade de vida das árvores, garantindo a manutenção e expansão do habitat de forma sustentável e consciente sem afetar o meio urbano e as árvores.

O SMEA foi desenvolvido com a utilização de protótipos e componentes apropriados como sensores, transmissores, baterias e microcontroladores para garantir a operação adequada das EMMAs contaram com um sistema onde os dados serão tratados através de um algoritmo desenvolvido em linguagem C++ e serão plotados gráficos para melhor visualização dos resultados em aplicativo que poderá ser consultado via computadores e celulares.

As EMMAs se comunicarão com o aplicativo via Wifi utilizado o ESP8266. As informações como: qualidade e umidade do ar, temperatura, velocidade do vento, pressão atmosférica, umidade do solo e nível de nitrogênio, potássio e fósforo do solo são extraídas do ambiente via EMMA. Os dados são direcionados para a uma central e/ou aplicativo em tempo real propiciando uma tomada de decisão imediata se necessário para a manutenção das árvores

monitoradas de forma rápida e eficiente. Exemplo: caso a umidade ou o nível de potássio do solo esteja muito baixa o gestor poderá comandar uma ação até mesmo de forma remota se tiver um sistema de rega e/ou aplicação automatizado.

Posteriormente este projeto pretende substituir a comunicação via Wifi pelo sistema LoRa para aumentar seu raio de ação. Uma vez que via LoRa é possível atingir longas distâncias sem a necessidade da internet.

A missão SMEA utilizará a plataforma Blink. Será possível armazenar os dados sem a necessidade da utilização de cartão de memória e os mesmos poderão ser acessados a qualquer momento via computadores ou celulares.

A construção do aplicativo e das EMMAs, apresentam um baixo custo de implementação o que pode gerar incentivo para sua produção. O projeto contribuirá com o desenvolvimento acadêmico e tecnológico; reduzindo perdas, estímulo a pesquisas relacionadas a questões climáticas, apoio a decisões governamentais estratégicas e melhoria na qualidade de vida das pessoas e árvores devido a manutenção adequada dos parques urbanos.

3. DETALHES OPERACIONAIS

A missão SMEA realizará uma integração entre software e o hardware. Suas especificações técnicas e sistema de funcionamento foram desenvolvidos para atender as demandas o projeto na sua integralidade.

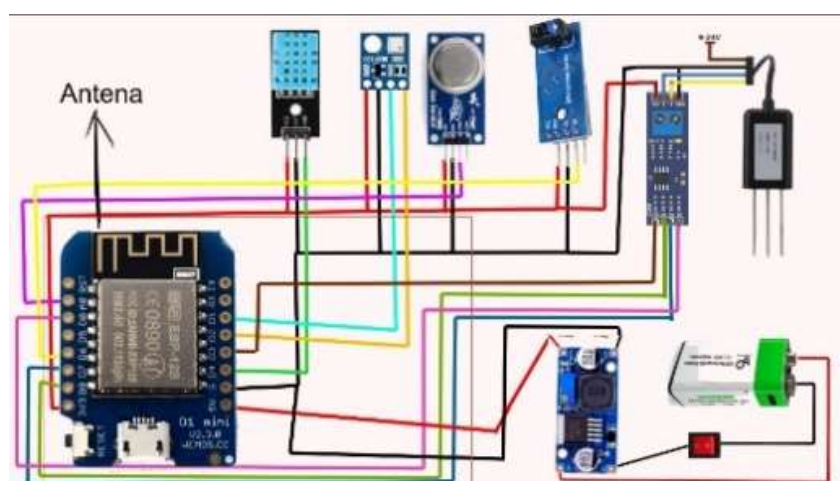


Figura 1. Estrutura elétrica da EMMA

A estrutura elétrica da EMMA (figura 1) consiste em um microprocessador Wemos D1 Mini Pro como cérebro central, sensores como DHT11, MQ135, BMP180, sensor de NPK e sensor IR TCRT, uma antena externa para comunicação Wi-Fi, um regulador de tensão LM2596 para estabilizar a energia e uma bateria recarregável para alimentação.



Figura 2. Etapas de montagem e apresentação final da EMMA

Esses componentes foram organizados em uma montagem física com materiais recicláveis (figura 2), permitindo a coleta, processamento e transmissão de dados para análise e monitoramento.

4. REGISTRO DE DADOS E RESULTADOS

O registro dos dados utiliza-se da plataforma Blynk para o registro de dados. A coleta, armazenamento e documentação dos dados foi estruturado de forma sistemática, permitindo a análise e interpretação posterior dos resultados. A plataforma Blynk facilita a coleta e armazenamento em tempo real dos dados. É essencial garantir um processo eficiente e confiável, seguindo um plano de coleta, estrutura de armazenamento adequada e documentação completa dos dados.

O SMEA através da EMMA e utilização do aplicativo realizou coletas diárias de dados em um ponto fixo na zona norte de São Paulo. O local conta com um bosque de frente para uma avenida bem movimentada e está em meio a diversos prédios. Cenário muito semelhante a realidade dos parques urbanos propiciando a coleta dos dados propostos pela missão.

Realizamos atividades no parque Trianon em meio a avenida Paulista e seus arranha céus, asfalto e muita poluição (figura 3) e região central da cidade. Instalamos a EMMA no parque e diversos pontos da região para coleta de dados.



Figura 3. Pontos de coleta de dados na região da avenida Paulista e Centro.

Nas tarefas de campo foi possível atestar que o projeto SMEA atendem as exigências de coleta de dados, fornecendo instruções claras e detalhadas para a equipe.

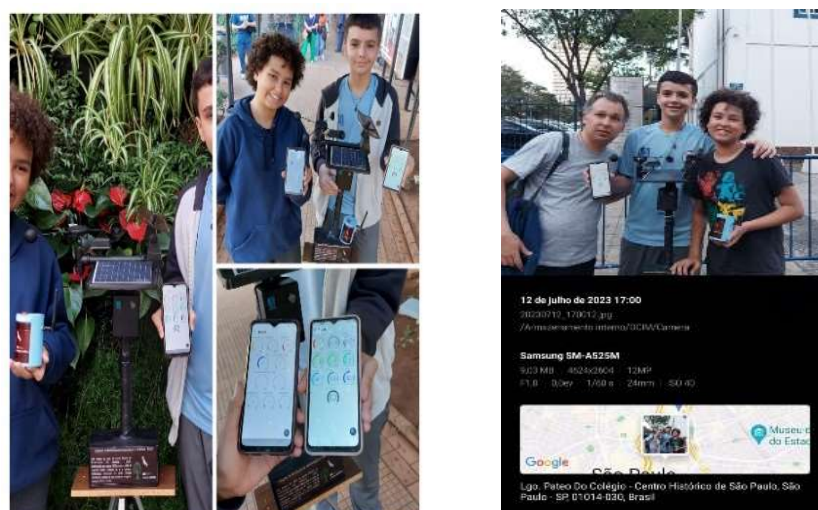


Figura 4. Registro dos dados na região da avenida Paulista e Centro.

A missão em campo foi muito produtiva com a coleta de dados, visita a pontos importantes e históricos e seu encerramento simbólico no Pátio do Colégio, local de fundação da cidade de São Paulo (figura 4).

Quanto a captura de dados e seu armazenamento os resultados obtidos atenderam aos requisitos ao projeto perfeitamente.

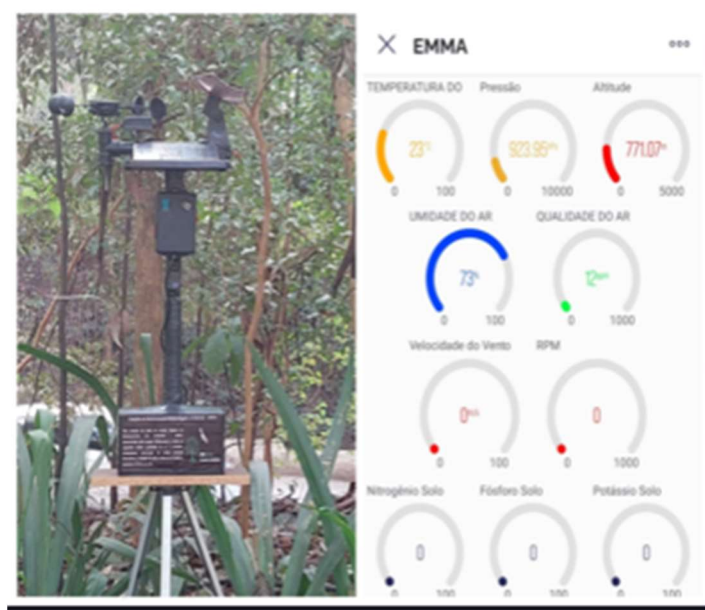


Figura 5. Captura de dados

Como podemos observar na figura 5 com a utilização do aplicativo e possível ter acesso a todos os dados em tempo real.

Os dados da missão (qualidade e umidade do ar, temperatura, velocidade do vento, pressão atmosférica, umidade do solo e nível de nitrogênio, potássio e fósforo do solo) que são extraídas via EMMAs são inseridos e disponibilizados em tempo real. Permitindo identificar problemas e tomar medidas corretivas, garantindo o sucesso da missão. A análise desses dados também permite melhorias futuras no projeto e nas operações das EMMAs.

O armazenamento dos dados na plataforma Blink fica disponível em nuvem sem a necessidade de um cartão de memória interno para extração futura dos dados, uma vez que as informações podem ser acessadas a qualquer momento em tablet, computadores e celulares.

5. LISTA DE MATERIAIS

A escolha dos materiais considerou as necessidades da missão e especificações técnicas estabelecidas pela organização do evento. Outro ponto importante foram os custos envolvidos, com tecnologia de ponta acessível foi possível estruturar a missão a um custo relativamente baixo. Conforme demonstração de valores nas tabelas:

Item da EMMA	Valor
1 Caixa Patola (25x74x116mm) PB-108/2 Caixa Preta	R\$ 25,00
1 Wemos D1 Mini Pro 4M Wifi ESP8266	R\$ 49,00
1 Antena externa	R\$ 18,00
1 Módulo Regulador de Tensão LM2596	R\$ 14,00
1 Bateria 9v Recarregável Usb 12800mah	R\$ 53,00
1 Módulo Sensor Infravermelho IR TCRT 5000 para Anemômetro	R\$ 12,00
1 Módulo Sensor de Temperatura e Umidade Digital DHT11	R\$ 24,00
1 Sensor de Gás MQ-135 Gases Tóxicos	R\$ 26,00
1 Módulo BMP180 Barométrico	R\$ 12,00
Sensor NPK - de Nitrogênio, Fósforo e Potássio no Solo*	R\$ 400,00
150 cm de fio 22 AWG (0,30mm)	R\$ 1,50
Estrutura para proteger da estação (material reciclado)	R\$ 0,00
Total	R\$ 634,50

*este item não foi entregue a tempo e será incluído posteriormente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos foram promissores e superaram nossas expectativas. Os sensores utilizados reagiram de maneira excepcional, fornecendo dados precisos e confiáveis que nos permitem obter uma compreensão aprofundada do ambiente monitorado. Além disso, os materiais e componentes empregados na EMMA apresentaram uma notável resistência e uma durabilidade. Essa qualidade dos dispositivos garante que possamos continuar coletando dados de forma consistente.

Quanto à transmissão de dados, a plataforma Blynk revelou-se uma escolha acertada. A estabilidade do sistema e a compatibilidade perfeita com os objetivos da missão nos proporcionam confiança em relação à transmissão eficiente dos dados.

A plataforma assegura que os dados coletados sejam transmitidos de maneira confiável, permitindo a visualização e análise imediata dos resultados. Isso é essencial para tomar decisões rápidas e embasadas, proporcionando uma missão bem-sucedida e contribuindo para avanços significativos na área de monitoramento e coleta de dados ambientais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROPOS. **Conheça 4 Exigências para Instalar uma Estação Meteorológica.** AGROPOS, 2022. Disponível em: <https://agropos.com.br/estacao-meteorologica/> acessado em 12/07/2023
- BOHRER R. Z. G. **Desenvolvimento do Projeto Mecânico Estrutural do Satélite NANOSATC-BR.** Depto. Engenharia Mecânica, UFSM. Monografia de Graduação, Jul. 2011.
- Jornal da USP. **Poluição do ar afeta o crescimento de árvores em São Paulo.** USP, 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/poluicao-do-ar-afeta-o-crescimento-de-arvores-em-sao-paulo/> acessado em 25/07/2023.
- ROCKENBACH, Fernando Roberto. **Projeto e fabricação de uma estrutura modular para o uso em estações meteorológicas de baixo custo** Depto. Engenharia Mecânica, UTFPR. Dissertação, 2019.
- .