



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE SÃO CARLOS



Escola Estadual Professor Marivaldo Carlos Degan

Ventos de Éolo: Estação Meteorológica Experimental

Lucas Samuel Ferreira, Larissa de Andrade Pinto, Wesley Gonçalves de Almeida, Carolina Lia Cerne (Orientador), Nicolas Fernandes Martins (Coorientador).

INTRODUÇÃO

A ocupação indiscriminada de áreas impróprias, especialmente aquelas atualmente denominadas Áreas de Preservação Permanente (APP), evidencia um grave problema socioambiental produzido e reproduzido nos centros urbanos desde a fundação das primeiras cidades brasileiras, fato que perdura até os dias atuais e se expressa no elevado grau de vulnerabilidade às enchentes (LIMA & AMORIM, 2015).

Ainda, segundo o autor, as alterações no ambiente natural produzidas pelo processo de urbanização da cidade de São Carlos/SP, especialmente em relação ao uso e ocupação do solo, resultaram em consequências que não foram previamente calculadas na fase inicial da fundação do núcleo urbano e sua expansão. O reflexo dessa situação atualmente se tornou um dos principais problemas socioambientais registrados na cidade, que é a vulnerabilidade a impactos deflagrados por episódios de precipitações, tais como alagamentos e inundações urbanas. Baseando-se em registros históricos, a cidade de São Carlos já apresentava ocorrências de inundações desde os primórdios de sua expansão urbana, ainda no final da década de 1940, mas tal situação não foi considerada naquele momento, o que permitiu a ocupação indiscriminada de áreas de várzea e fundos de vale como no caso do bairro cidade Aracy onde se encontra a escola.

A manutenção e recuperação da mata ciliar, e das áreas adjacentes às microbacias hidrográficas são ações que a médio e longo prazo diminuirão muito os problemas relacionados às enchentes sobretudo em áreas mais periféricas das cidades. Diante deste contexto, iniciativas de conscientização ambiental aliadas a ações do poder público como a criação de áreas de proteção ambiental e campanhas educativas, se fazem cada vez mais necessárias.

A cidade de São Carlos/SP há muitos anos padece com as enchentes, sobretudo o bairro onde a escola está inserida. A região é considerada área de recarga do aquífero Guarani, composta por planícies com diversas nascentes, fragmentos de cerrado e matas ciliares. O Córrego da Água Quente atravessa próximo da unidade escolar. Aporta grande quantidade de efluentes líquidos e resíduos sólidos devido à falta de saneamento básico em residências que ocupam o leito do rio e além de acúmulo de lixo, entulhos nas galerias e áreas vegetativas. Esse quadro agrava-se durante o período de chuvas intensas, nesse sentido, contribuindo com elevação da quantidade de lixo.

O projeto de caráter multidisciplinar tem como intuito introduzir o estudo da meteorologia à comunidade, bem como construir uma estação meteorológica de maneira acessível e com produtos de baixo custo, a fim de obtermos maiores informações e, possivelmente, organizar dados para prevenção de desastres naturais relacionados às enchentes. Além da estação meteorológica, contaremos um sistema de aviso de chuvas intensas, será produzido um site com o intuito de conscientizar a população em relação ao lixo nas galerias, a degradação da mata ciliar e o despejo de entulhos no leito do rio. Uma estação meteorológica de baixo custo é um sistema eficiente para se detectar a possibilidade de chuva em uma região e ao mesmo tempo fomentar discussões e reflexões a respeito da relação entre as enchentes e a degradação ambiental?

METODOLOGIA

Utilizando materiais de baixo custo e tecnologia, os alunos produziram os equipamentos: Anemômetro, Biruta, Termômetro e Pluviômetro acoplado a uma placa Arduino e sensor de chuva.

A. Estudo teórico e preparação prática

Durante uma semana realizou-se a capacitação dos alunos e o levantamento bibliográfico para o projeto.

B. Construção da Estação Meteorológica com Materiais Recicláveis

Anemômetro

Equipamento utilizado para a medição da velocidade do vento.

Materiais: haste de madeira, hélice de ventilador e hodômetro digital de bicicleta

Procedimentos: a hélice foi acoplada a haste e o hodômetro devidamente calibrado e encaixado.

Pluviômetro

Equipamento utilizado para a medição da quantidade de chuva.

Materiais: galão de água de 5 L cortado, rede de plástico, régua e placa Arduino acoplada a um sensor de chuva.

Procedimentos: o galão foi cortado e a régua colada em sua lateral. Uma rede foi colocada para impedir com que folhas e insetos caíam no equipamento. Uma garrafa Pet foi cortada para o encaixe do Arduino e do sensor de chuva.

Barômetro

Equipamento utilizado para a medição da pressão do ar.

Materiais: garrafa PET e cano de plástico flexível

Procedimentos: fura-se a garrafa PET, e insere-se a mangueira até o meio da garrafa, mantendo a altura entre o buraco e a ponta dentro da garrafa, para, assim, vedar o buraco na garrafa com a mangueira inserida. Posteriormente, corta-se a ponta final da mangueira em uma altura de 15 a 20 cm acima do topo da garrafa. Para ter uma estrutura firme, entre a mangueira e a garrafa, amarra-se a mangueira à tampa da garrafa com o auxílio do arame. Ao final, coloca-se água na garrafa até três dedos da tampa da garrafa.

Biruta

Juntamente com a bússola acoplada à estação, a biruta mostra a posição do vento.

Materiais: pano em forma de funil, arame e haste de ferro.

Procedimentos: após fazer um círculo com o arame, encaixar o pano e ajustá-lo a haste de ferro.

Termômetro a álcool

Equipamento que mede a temperatura ambiente.

Materiais: ampola/frasco pequeno de vidro com tampa, tubo de tinta de caneta, placa pequena de PVC, álcool, caneta e corante.

Procedimentos: perfura-se a tampa do frasco para encaixar, posteriormente, o tubo de tinta de caneta. Após o furo, coloca-se álcool com corante tampando-se e encaixando o tubo de tinta nesta tampa e cola-se a placa de PVC no tubo de tinta. Para determinar a marcação de temperatura do termômetro no PVC demarca-se diferentes dilatações do álcool no tubo de tinta para temperaturas definidas através de um termômetro digital como, por exemplo, -2°C e 26°C.

C. Automatização do Termômetro e Pluviômetro

Um sensor DHT11 e de água foi acoplado a uma placa Arduino e instalado no pluviômetro para monitorar a temperatura e umidade, bem como o volume da chuva. A intenção deste monitoramento é futuramente conectar o Arduino a um aplicativo de celular para emissão de aviso de chuva intensa no bairro.

Materiais: placa arduino, DHT11 e sensor de água e jumpers.

Procedimentos: os alunos realizaram a programação e a instalação do sensor no pluviômetro.

RESULTADOS

Após a finalização dos equipamentos de medição e a montagem da estação, os alunos realizaram o monitoramento climático (Tabela 1).

Verifica-se que durante esse período a precipitação foi muito baixa, 5 mm e a temperatura média durante o dia oscilou entre 28 a 31°C. Também verificou-se variações tanto na origem como na velocidade do vento que em alguns períodos passou dos 90km/h.

TABELA 1 – DADOS DE MONITORAMENTO CLIMÁTICO.

Data	Hora	Temperatura (°C)	Vento (de onde vem)	Velocidade do vento (Km/h)	Pluviosidade (mm)	Aluno (os)
11/08	14:00	28	SE	51	0	Kauã
12/08	14:11	28	SE	90	0	Miriã
12/08	18:25	21	SE	99	0	Wesley
16/08	14:05	28	SE	38	5	Wesley
16/08	18:22	20	NO	74	0	Kauã
17/08	14:00	28	NO	30	0	Wesley
17/08	18:33	21	NO	30	0	Larissa
18/08	14:13	28	SE	33	0	Wesley
18/08	18:22	22	SE	40	0	Lucas
19/08	14:03	31	O	44	0	Wesley
19/08	18:44	26	O	50	0	Wesley

Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÕES

Uma das propostas de continuidade do projeto, além de criar um sistema de aviso de chuvas intensas que irá beneficiar todos os moradores do bairro, é o desenvolvimento de um site educativo com o intuito de conscientizar os moradores em relação às questões ambientais como descarte de lixo e entulhos nas galerias e degradação da mata ciliar do principal córrego do bairro. Para o próximo passo do projeto, iremos acoplar ao pluviômetro, um dispositivo Wireless que juntamente com a placa Arduino e o sensor de chuva enviará um sinal de alerta para um aplicativo que iremos desenvolver no futuro. Este app será disponibilizado gratuitamente aos moradores da comunidade. Parcerias com a defesa civil e órgãos ambientais da cidade serão de suma importância para a continuidade do projeto. Nosso projeto envolve os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 06 - Água Potável e Saneamento, 10 - Redução das Desigualdades, 12 - Consumo e Produção Responsáveis e 17 - Parcerias e Meios de Implementação.

REFERÊNCIAS

- Construindo uma Estação Meteorológica simples para fins educacionais. **Metrópole**. Disponível em: <<https://meteoropole.com.br/2019/03/duvida-do-leitor-construindo-uma-estacao-meteorologicasimples-para-fins-educacionais-projeto-de-ciencias/>>. Acesso em: 16 de set. de 2022.
- Estação e Instrumentos Meteorológicos. **Monolitonimbus**. Disponível em: <<https://www.monolitonimbus.com.br/estacao-e-instrumentos-meteorologicos/>>. Acesso em: 16 de set. de 2022.
- FURLAN, S.A. A Geografia na sala de aula: a importância dos materiais didáticos. Disponível em: <<http://www.ivebrasil.com.br/salto/boletins2002/mp/tetxt4.htm>>. Acesso em: 15 de set. de 2022.
- LIMA, M.G. Climatologia: Reflexões sobre seu Ensino no Curso de Graduação em Geografia. In: VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica: Os Climas e a Produção do Espaço no Brasil, 2006, Rondonópolis -MT. Anais. Rondonópolis: Universidade Federal de Mato Grosso / Associação Brasileira de Climatologia, 2006.



Figuras 1 e 2 – Montagem da Estação Meteorológica Experimental e Automatização utilizando arduino.