PRÁTICAS INSPIRADORAS |  FINALISTA 2023 |  URUGUAI

#MEIOAMBIENTE

Jovens estudantes descobrem como limpar praias infectadas com cianobactérias

Com pesquisas científicas e trabalho de campo em conjunto com aliados locais, a equipe de estudantes conseguiu sistematizar o uso de filtros para coleta desses organismos.

PROFESSORA

Victoria Calcaterra

COMUNIDADE/CIDADE

Carmelo

ÁREAS STEM

Ciência e Tecnologia

ESTUDANTES

José Banchemo
Renata Suárez
Romina Membredes

ESCOLA

Liceo Miguel Banchemo Noain

OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO ENVOLVIDAS

Educação ambiental

NOME DO PROJETO

Cianobactérias

As “cianobactérias” podem parecer estranhas para muita gente, mas fazem parte da vida em Carmelo; cidade às margens do Rio de la Plata, no oeste do Uruguai. Também chamadas de algas azuis ou cianofíceas, as cianobactérias são microrganismos que crescem muito rapidamente no verão e formam uma grande mancha verde que domina os ambientes aquáticos como uma praga. Mas há uma solução: filtrá-los com um dispositivo simples, feito de diversos materiais comuns. Essa descoberta de um grupo de estudantes foi finalista da 10ª edição do Solve for Tomorrow na Argentina, Paraguai e Uruguai.

Em contato com a pele, as cianobactérias podem causar irritação e isso prejudica o turismo e a economia da cidade. “Carmelo é uma cidade rodeada de água e é comum no verão não ser possível tomar banho por causa das cianobactérias. Os estudantes pensaram nas dificuldades que isso acarreta e quiseram mudar essa realidade”, afirma a professora Victoria Calcaterra, que [mediou](#) o projeto intitulado “Cianobactérias”.

Os estudantes envolvidos com o tema estavam no sexto ano do ensino médio (último ano da escolaridade obrigatória) do colégio Liceo Miguel Banchemo Noain. No Uruguai, este curso inclui

uma disciplina chamada Estudos Econômicos e Sociais, que se caracteriza pela [aprendizagem baseada em projetos](#). “Ao longo do ano, às vezes temos até 70 projetos em simultâneo. Surgem muitas ideias e nós desenvolvemos”, explica a professora que leciona esta disciplina.



Contaminação por cianobactérias na praia do Carmelo é notável e causa impactos na saúde e na economia

Para os três jovens de “Cianobactérias”, um dos pontos de partida foi uma palestra na escola sobre o assunto com um grupo da Faculdade de Ciências do Uruguai. Levando isso em consideração, os estudantes fizeram um mapa de empatia e definiram a “persona”, que é a representação do “cliente ideal” de um projeto ou empresa. Esse é um recurso utilizado para entender melhor as necessidades do usuário final. “Essa pessoa pode ser qualquer um da cidade, já que o problema impacta a todos de alguma forma”, explica a professora.

Colocando a pesquisa em prática

Então, o primeiro passo foi aprofundar a pesquisa sobre as cianobactérias: por que aparecem, quais são suas propriedades e como poderiam ser retiradas da água. Mas colocar as ideias em prática foi um caminho desafiador. Nem sempre quando iam coletar os organismos conseguiam encontrá-los. “Eram cerca de 20 condições que precisavam ser atendidas para o surgimento das cianobactérias. Para esse projeto, focamos em quatro: temperatura, umidade e a relação com correntes de água e épocas do ano”, relata.

SAMSUNG

Nos momentos em que as condições eram favoráveis e estes organismos eram vistos, eles tinham dificuldade em filtrá-los da água. “Buscaram várias alternativas como referência: desde o mecanismo de hemodiálise que filtra o sangue até os recursos usados no campo para fazer água potável”, descreve.

No final, usaram três tipos de filtros. O primeiro era o mais grosso e feito com material de mosquiteiro. O segundo utilizou gaze semelhante à utilizada na diálise. Este último era menor, foi utilizado um dispositivo manual de limpeza de piscina. “Reduzimos a quantidade porque sabíamos mais ou menos o tamanho de uma cianobactéria e como filtrá-la”, acrescenta. A equipe teve o cuidado de não filtrar peixes ou outras espécies junto.



Momento Eureka!

Embora a equipe tenha levado em conta referências bibliográficas já testadas sobre cianobactérias, foi preciso aprender na prática como é importante que os projetos se adaptem e revisem as ideias iniciais com base em novas condições. Aqui, a ideia original era fazer um filtro robusto para ocupar uma grande área de praia, mas isso exigiria uma estrutura mais complexa, como um motor. “Mudamos para um filtro menor, um [protótipo](#) que pode ser ampliado posteriormente”, diz a professora.

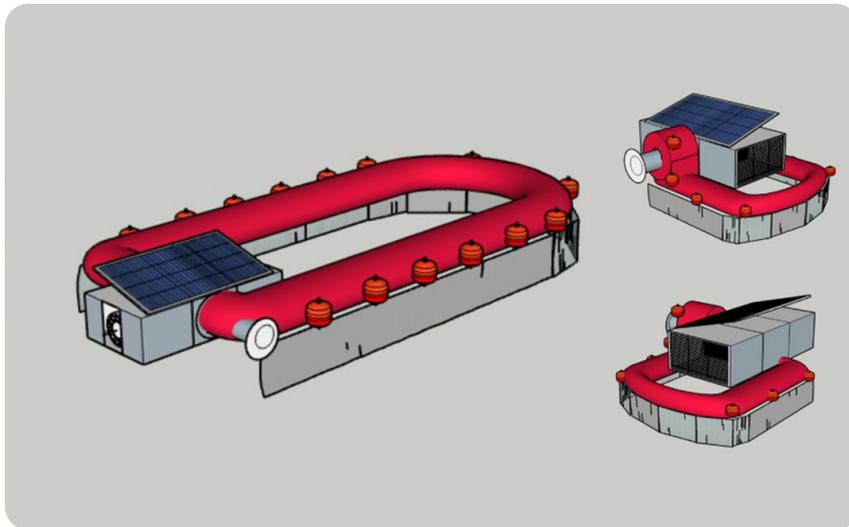


“Foi muito positivo ver como eles se transformaram no processo. Eles ganharam resiliência diante dos desafios e mesmo aqueles que eram muito tímidos e nunca haviam participado de algo assim, no final tiveram uma postura diferente. As famílias também estão muito gratas”,

diz a educadora.

SAMSUNG

Testaram o sistema de limpeza e desenharam o protótipo em versão digital, que agora pode ser feito por qualquer pessoa, através da impressão 3D. O dispositivo de filtragem pode ser conectado a uma placa Arduino que detecta quando há um possível florescimento de cianobactérias. Nestes casos, o flutuador é esvaziado e, graças a um motor, segue rolando em direção à área de coleta.



O modelo digital do dispositivo, visto de três ângulos

A viagem a Buenos Aires, para a cerimônia de premiação do Solve for Tomorrow, também foi um momento muito importante para a equipe. “Tivemos uma experiência marcante pelo contato com outras pessoas, vendo as pesquisas que faziam, os recursos que utilizavam”, lembra.



O grupo viajou de Carmelo, no Uruguai, a Buenos Aires, na Argentina, para a cerimônia de premiação de Solve for Tomorrow. Na foto, eles estão com o então CEO da Samsung Argentina.

Colaboração para avançar

Para a equipe, a [colaboração](#) com aliados foi essencial. Contaram com o apoio do professor de Química do colégio, que os orientou sobre os mecanismos de filtração e as propriedades químicas das cianobactérias. Além disso, a professora de Biologia ajudou na seleção dos materiais necessários. A Escuela Técnica de Reparaciones, Construcciones Navales y Anexos (Escola Técnica de Reparações, Construções Navais e Anexos) disponibilizou um medidor de pH para detectar as condições da água. Além disso, a secretaria estadual responsável pelo abastecimento de água potável, Obras Sanitarias del Estado (OSE), indicou os melhores locais para coleta de cianobactérias na cidade.

O projeto já está à disposição do poder público como base para o desenvolvimento de um mecanismo maior que possa ser utilizado na cidade. “Os estudantes vão continuar na universidade mas abandonaram o projeto para que no Liceu e na Faculdade de Química outras pessoas possam aceder aos materiais e continuar a trabalhar com cianobactérias se quiserem”, relata a professora. Juntamente com pesquisadores da Faculdade de Ciências, a equipe ainda vê uma possibilidade futura de produção de biocombustíveis com estes organismos.





Explicando

Em todos os projetos que media, a professora Victoria Calcaterra incentiva que haja sempre algum dos estudantes numa função que considera crucial: a de Recursos Humanos. Esse estudante é responsável por contactar potenciais aliados e fazer as conexões que a equipe precisa. Em “Cianobactérias”, Romina assumiu esta posição. Foi ela quem primeiro entrou em contato com a secretaria estadual responsável pelo abastecimento de água potável e discutiu o empréstimo do medidor de pH com a Escola Técnica de Reparos, Construção Naval e Anexos, por exemplo.



Foco na prática!

Confira o guia da professora sobre como desenvolver filtros para cianobactérias:



Empatia

✦ Após uma palestra na escola sobre cianobactérias, os estudantes fizeram um mapa de empatia e definiram a “persona”, que é a representação do “cliente ideal” de um projeto ou empresa. Esse é um recurso utilizado para entender melhor as necessidades do usuário final. Concluindo, perceberam que essa pessoa poderia ser qualquer pessoa da cidade, pois o problema impacta a todos de alguma forma.



Definição

🌊 Então, o primeiro passo foi pesquisar a fundo as cianobactérias: porque aparecem, quais são suas propriedades e como poderiam ser retiradas da água. Eles decidiram os parâmetros nos quais iriam focar: temperatura, umidade, correntes de água e épocas do ano. Paralelamente, definiram as funções de cada estudante: Renata Suárez era a editora, José Banchemero o designer e Romina Membredes a chefe de Recursos Humanos.



Ideação

 Para desenvolver o projeto, eles tiveram que superar desafios como a disponibilidade de cianobactérias e a forma de coletá-las. Os estudantes buscaram diversas referências, desde o mecanismo de hemodiálise que filtra o sangue até os recursos utilizados no campo para tornar a água potável.



Protótipo

 Além disso, mudaram a ideia original de criar um dispositivo muito grande para ocupar a extensão de uma praia e pensaram em um Produto Mínimo Viável. No final, usaram três tipos de filtros. O primeiro era o mais grosso e era feito com material de mosquitoireiro. O segundo utilizou gaze semelhante à utilizada na diálise. Este último era menor, utilizando um dispositivo manual de limpeza de piscina.



Teste

 Os testes foram essenciais para definir dimensões e sistematizar o desenho do protótipo em versão digital, que agora pode ser produzido por qualquer pessoa através da impressão 3D. O dispositivo de filtragem pode ser conectado a uma placa Arduino que detecta quando há um possível florescimento de cianobactérias. Nestes casos, o flutuador é esvaziado e, graças a um motor, segue rolando em direção à área de coleta.