

PRÁTICAS INSPIRADORAS |  VENCEDORES 2024 |  HONDURAS

#MEIOAMBIENTE

Estudantes desenvolvem lixeira inteligente para otimizar a gestão de resíduos

Superando problemas técnicos com o apoio da comunidade escolar, a equipe criou um sistema de sensores que avisa os responsáveis por telefone quando é hora de esvaziar o lixo.

PROFESSOR

Luis Orlando Irias Galeano

COMUNIDADE/CIDADE

Tegucigalpa

ÁREAS STEM

Tecnologia

ESTUDANTES

Angel Oseguera
Axell Galo
Kelvin Mauricio Maldonado
Mario René Sanabria

ESCOLA

Instituto Gubernamental Espanha
Jesus Milla Selva

OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

Ciências, Engenharia

NOME DO PROJETO

Sistema inteligente de gestão de
resíduos (SIGR)

O lixo é um problema global, mas afeta diferentes comunidades de maneiras diferentes. Quando não há uma gestão adequada dos resíduos nos contêineres públicos, esse resíduo transborda e se torna um problema de saúde pública. Uma equipe de estudantes de Tegucigalpa, Honduras, fez a seguinte pergunta: como a tecnologia pode contribuir para a gestão de resíduos tanto no âmbito doméstico quanto nas ruas, e como esse [protótipo](#) pode servir para os desafios de seu território e também de outros países, tornando-se uma ideia exportável?

Uma lixeira inteligente, capaz de se comunicar com o usuário para indicar quando está cheio e otimizar a rota de coleta de resíduos, foi o projeto vencedor do [Solve for Tomorrow Honduras 2024](#) - Região da América Central e Caribe. O projeto "Sistema inteligente de gestão de resíduos (SIGR)" consiste em um conjunto de sensores que, ao serem acoplados a uma lixeira doméstica ou a um contêiner, envia uma notificação para um aplicativo quando chega o momento da coleta. Uma equipe de professores de informática convidou os alunos do último ano do bacharelado em informática do Instituto Gubernamental Espanha Jesús Milla Selva para desenvolver projetos que transformam a realidade local. Um dos jovens observou que a gestão de resíduos é um problema em Honduras, e propôs à equipe usar a robótica como eixo do desafio.

Esta foi a segunda vez que o [professor mediador](#) Luis Orlando Irias Galeano participou da

iniciativa “Solve for Tomorrow”. Para ele, o que fez a diferença para chegar à final não foi apenas a ideia original dos alunos, mas também sua capacidade de estabelecer parcerias que impulsionaram o desenvolvimento do projeto.

Grandes ideias, protótipo possível

O processo de ideação começou de forma ambiciosa: os estudantes queriam criar um sistema comunitário de gestão de resíduos. No entanto, durante a fase de pesquisa, e considerando o tempo disponível para o desenvolvimento do projeto, eles entenderam que o mais viável era ajustar o escopo e trabalhar em um protótipo que reproduzia as condições da via pública, usando o lixo gerado na escola.

Graças ao seu conhecimento em informática, a equipe optou por trabalhar com sensores que poderiam cumprir duas funções: identificar a quantidade de lixo e enviar um sinal, via Bluetooth, para uma aplicação móvel. “Usamos sensores de proximidade, um módulo Bluetooth, uma [placa Arduino](#) e um aplicativo gratuito para celular”, lembra Galeano ao enumerar os materiais utilizados.

A lixeira selecionada para o desenvolvimento do protótipo - que finalmente se tornou a versão final - tinha tampa. Assim, o sensor de proximidade foi colocado perto dela, o que permitiu detectar a quantidade de resíduos de acordo com os milímetros de abertura. “Enchemos o lixo com camisas e outros materiais disponíveis para que, ao abaixar a tampa, o sistema determinasse que estava cheio; depois retiramos o conteúdo para que indicasse que estava vazio”, explica o professor.

A etapa de robótica, ou seja, a colocação em funcionamento dos sensores, não estava isenta de frustrações. Os primeiros sensores usados não respondiam corretamente, o que levou a equipe a pensar que estavam danificados, especialmente porque não eram econômicos. Foi necessário solicitar suporte a um professor externo, que identificou que o problema não estava nos sensores, mas na aplicação, que não funcionava adequadamente em uma versão mais recente do Android. Usando um telefone com uma versão anterior do sistema operacional, eles conseguiram fazer o protótipo funcionar e puderam realizar os testes de medição.

Por isso, o professor destaca a importância de estabelecer alianças para fortalecer o projeto: “É necessário buscar apoios, porque não somos donos do conhecimento; na verdade, sabemos muito menos do que acreditamos. Nem todas as ideias dos alunos pertencem à nossa área e nem sempre temos a experiência necessária. Nos estágios finais, quando um protótipo tem que ser construído e apresentado, é muito valioso para os jovens ouvir pessoas de fora. Quando interagem com especialistas e outros profissionais, sentem que fazem parte de algo diferente e se mantêm motivados”.

Uma final que provou que era possível

Embora a equipe não tenha conseguido desenvolver um sistema completo para a gestão de

resíduos na via pública, o protótipo final foi premiado por demonstrar o potencial da ideia e o compromisso dos alunos com a iniciativa. Para Galeano, o principal aprendizado foi os jovens compreenderem que poderiam ganhar uma competição usando seus próprios conhecimentos e recursos.

“Eu acho que o aprendizado mais significativo foi que eles perceberam que poderiam ir longe. No início, eles não acreditavam nisso; eu podia ver em seus rostos que eles pensavam que não era possível. Então, eles foram conhecendo equipes de outros países que também ganharam, assim como eles. Era um grupo médio de estudantes, em uma fase normal da adolescência, alguns mesmo perto da fronteira entre aprovação ou reprovação. Perceber que poderiam fazer coisas importantes foi o que mais os impulsionou”, relata o professor.

Uma equipe de professores comprometidos e voluntários fez uma diferença decisiva no desenvolvimento do projeto. Por isso, para o professor, é fundamental que não trabalhe de forma isolada e que a escola promova espaços de colaboração entre professores para apoiar os alunos no desenvolvimento de projetos [STEM](#). Hoje, os jovens continuam seu caminho para a universidade, muitos deles em áreas ligadas à tecnologia, e os professores estão confiantes de que só através de uma cultura de comunidade escolar é possível gerar soluções inovadoras.



Foco na prática!

Veja como foi possível criar um protótipo inclusivo misturando conhecimentos de pedagogia, tecnologia e música



Empatia



O grupo queria desenvolver uma solução que impactasse sua realidade local, mas também um protótipo capaz de responder às demandas nacionais e globais. A gestão de resíduos pareceu-lhes um caminho adequado para isso.



Definição



O projeto começou com um alto nível de ambição: a partir da realidade do bairro, procurou-se criar um sistema de gestão de resíduos que notificasse as empresas responsáveis quando os contêineres estivessem cheios para sua coleta e reciclagem. Depois de compreender as limitações de tempo e orçamento, o foco mudou-se para os resíduos gerados na escola.



Ideação

Os sensores de proximidade foram a solução escolhida para automatizar a coleta do lixo escolar. A ideia era que o sistema enviasse uma notificação, através de um aplicativo gratuito, quando o contêiner estivesse cheio e fosse hora de coletar o lixo.



Protótipo

O protótipo final é uma lixeira que envia notificações para um aplicativo móvel. O contêiner incorpora um sensor de peso que indica o momento certo para a coleta. Além disso, o sensor de proximidade, localizado perto da tampa, detecta a quantidade de resíduos de acordo com o nível de abertura.



Teste

A fase de testes permitiu aos alunos compreender os desafios de desenvolver um protótipo. Apesar de terem todos os componentes, os sensores não funcionavam como esperado. Inicialmente eles pensaram que o erro era deles, mas com a ajuda de um especialista em matemática identificou que precisavam de um dispositivo móvel compatível com sensores para uma comunicação eficaz.