

PRÁTICAS INSPIRADORAS |  MENÇÃO HONROSA 2024 |  COLÔMBIA

#MEIOAMBIENTE

Jovens aproveitam cactos da região e produzem biocombustível para a comunidade

Com conhecimentos em Ciências e Tecnologia, os estudantes se sensibilizaram com a dificuldade de acesso ao combustível e encontraram a resposta nas próprias plantas da comunidade.

PROFESSORA

Stefany Rodriguez

COMUNIDADE/CIDADE

San Juan del Cesar, La Guajira

ÁREAS STEM

Ciências, Tecnologia e Matemática

ESTUDANTES

Stephanie Montero
José José Oñate
Amalfi Sara

ESCOLA

Institución Educativa Rural
Hugues Manuel Lacouture

OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

Educação Ambiental

NOME DO PROJETO

Biocombustible Juntero

La Junta, zona rural de San Juan del Cesar, na Colômbia, é uma área afastada dos grandes centros comerciais. Por isso, mesmo quando os agricultores locais têm boas colheitas, muitos não conseguem o lucro esperado, pois não têm como pagar os custos de combustível para viajar e vender seus produtos. Observando essa realidade, três jovens perceberam que a resposta para esse problema estava bem diante dos seus olhos: nos cactos.

Essa planta típica de regiões áridas tem alto teor de compostos e é rica em açúcar, o que permite transformá-la em álcool. Assim, ela pode ser convertida em biocombustível e abastecer veículos. A criação, chamada “Biocombustible Juntero”, recebeu menção honrosa no Solve for Tomorrow Colômbia, em 2024.

Os jovens seguiram um processo semelhante ao da produção do etanol, combustível comum em diversos países da América Latina como alternativa à gasolina. A escolha pelos cactos se deu por serem abundantes em La Junta, além de poderem ser colhidos sem custos. “Na verdade, é uma planta considerada como praga, pois não há controle de sua expansão. Agora, damos a ela um propósito com grande benefício”, explica a [professora mediadora](#), Stefany Rodriguez, que é engenheira de Minas e docente de Matemática.

SAMSUNG

Participaram dois estudantes do 11º ano e uma do 10º, os anos finais da escolaridade obrigatória. Cada um ficou responsável por uma etapa: José José Oñate fez o protótipo, Stephanie Montero cuidou da pesquisa e da organização do problema, enquanto Amalfi Sara focou na validação, análises com especialistas e entrevistas.

A ideia era criar uma solução acessível e sustentável especialmente para os transportadores e agricultores da comunidade. “Víamos essa dificuldade em nossas famílias. É uma comunidade que limita seu desenvolvimento diariamente por conta dos altos custos de deslocamento e pela dificuldade de acesso a combustível”, relata Rodriguez.

Segundo ela, alguns familiares dos estudantes perdiam parte da produção agrícola por não conseguirem levá-la a mercados mais distantes. “Pensamos: como podemos transformar essa realidade? Não apenas aliviar essa carga para a comunidade, mas também mostrar que da zona rural como a nossa é possível fazer a diferença”, lembra a professora.



O trio de jovens participou de todas as etapas do processo, desde a coleta dos cactos até as misturas e testes em laboratório.

A aprendizagem começa com a professora

A educadora também é natural de San Juan del Cesar, mas da zona urbana. Trabalhar na área rural de La Junta foi um desafio, especialmente por conta da falta de acesso à internet. “Tentamos aproveitar essa limitação e buscar outras estratégias com nossos estudantes”, afirma. Uma dessas estratégias foi justamente propor a [Aprendizagem Baseada em Projetos](#). Assim, ao ver um anúncio do Solve for Tomorrow na internet, decidiu inscrever seus estudantes. Ela

SAMSUNG

orientou cerca de 30 projetos, dos quais três chegaram à final.

Antes, a professora não tinha experiência com [Design Thinking](#), mas aprendeu ao longo do programa, por meio de formações e mentorias. Uma das práticas implementadas foi a escuta ativa do público-alvo desde a etapa de [Empatia](#) até os [Testes](#). “Saímos a campo, fizemos entrevistas e a cada avanço mostrávamos para os motoristas”, conta. Cerca de dez agricultores foram entrevistados e a maioria demonstrou interesse em usar o biocombustível.

Com as pesquisas concluídas, a equipe desenvolveu um laboratório móvel de biorrefinaria para processar a biomassa das plantas do deserto em fonte de energia renovável. Após o processamento dos cactos cultivados, a fermentação foi feita com microorganismos locais adaptados às condições desérticas da zona rural. Em seguida, o biocombustível foi destilado.



O laboratório da escola foi essencial para os experimentos químicos.



Momento Eureka!

Os testes foram feitos em laboratório com um motor de carro. A moagem começou sendo feita manualmente, mas o processo era muito demorado. “Os estudantes já estavam cansados, era uma etapa muito demorada. Então, perguntei: como podemos tornar esse processo mais tecnológico?”, lembra Rodriguez. Foi então que tiveram a ideia de usar o liquidificador que a professora havia levado de casa. Além disso, notaram que o recipiente utilizado era pequeno e não permitia a agitação adequada para a reação química que buscavam. “Trocamos por um recipiente maior e fizemos adaptações simples que fizeram toda a diferença”, afirma.



“O futuro das nossas comunidades rurais está em buscar alternativas locais, sustentáveis e acessíveis”,

defende.

Produzindo energia renovável

A equipe também utilizou um biorreator, que facilita o crescimento de microorganismos responsáveis pela fermentação. Além do liquidificador da professora, todos os materiais foram reutilizados de objetos que já tinham em casa, como recipientes de plástico, vidro e potes. Para medir os resultados, foi necessário adquirir um medidor de pH, instrumento eletroanalítico que avalia o nível de acidez de uma solução.

Agora, a equipe pretende continuar com os testes em uma motocicleta, principal meio de transporte da região. “Sinto que foi uma aprendizagem muito importante para os estudantes sobre como contribuir com o desenvolvimento sustentável”, comenta a educadora. Rodriguez conta que o grupo refletiu sobre os [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável](#) (ODS) das Nações Unidas ao desenvolver o projeto. Inicialmente focaram em energia renovável, limpa e acessível, depois notaram que também estavam promovendo produção e consumo responsáveis, ao reutilizarem resíduos orgânicos. Com isso, reduzem a geração de lixo e promovem um modelo de [economia circular](#), baseado em compartilhar, reutilizar, consertar e reciclar materiais sempre que possível para gerar valor agregado. “Com criatividade, encontramos soluções para vários desafios”, destaca.

Ela também observa que a experiência motivou os jovens a se expressarem mais, já que no início eram muito tímidos. “Aos professores que desejam iniciar um projeto assim, diria que é

importante viver intensamente cada etapa: empatia, ideação, prototipagem – e lembrar que toda ideia conta”, recomenda.



Explicando!

Segundo o [Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura \(IICA\)](#), entre 2013 e 2023, a produção global de biocombustíveis cresceu 50%, utilizando principalmente matérias-primas como óleos vegetais, milho, cana-de-açúcar, palma e soja. Um dos grandes desafios atuais para a expansão dos biocombustíveis é a concorrência com a produção de alimentos, o que pode elevar os preços e comprometer a segurança alimentar. Por isso, pensar fora do comum e investir em insumos como o cacto do projeto “Biocombustible Juntero” traz uma nova perspectiva: aproveita uma planta abundante na comunidade, que não interfere na produção de alimentos.



Foco na prática!

Veja o passo a passo da professora para desenvolver um projeto com seus estudantes que transforma plantas locais em biocombustível.



Empatia

✦ Na comunidade rural de La Junta, em San Juan del Cesar (Colômbia), três estudantes identificaram um problema recorrente: agricultores locais não conseguiam obter lucros justos com suas colheitas por falta de recursos para transportar os produtos até os centros de venda. A partir de observações do cotidiano e conversas com familiares, produtores e transportadores, perceberam que o alto custo do combustível limitava o desenvolvimento econômico da comunidade. A professora Stefany Rodríguez, também natural do município, mediou um processo de investigação de campo, no qual entrevistaram produtores e transportadores para entender melhor a situação.



Definição

🌊 Com base nas informações coletadas, o grupo definiu como objetivo desenvolver uma alternativa de combustível acessível, sustentável e adequada às condições locais. Notaram que os cactos, abundantes e considerados invasivos, poderiam ser usados como matéria-prima por seu alto teor de açúcares, úteis na produção de álcool combustível. Os estudantes se organizaram: José José Oñate cuidou do protótipo, Stephanie Montero da estruturação do problema e documentação, e Amalfi Sara da análise técnica e validação com especialistas. A partir disso, definiram o conceito do biocombustível local derivado do cacto: o “Biocombustible Juntero”.



Ideação

🌊 Inspirados pelo processo de produção do etanol, comum em várias regiões da América Latina, o grupo idealizou um sistema para transformar a biomassa do cacto em combustível. Diferente dos cultivos tradicionais usados para biocombustíveis, o cacto não exigia investimentos para sua obtenção, o que favoreceu a viabilidade econômica. Nas entrevistas, identificaram o interesse dos possíveis usuários. Com isso, construíram uma biorrefinaria móvel com materiais reciclados, criando uma solução adaptada ao contexto rural. Também aplicaram princípios de sustentabilidade, como o aproveitamento de resíduos e a economia circular.



Protótipo

Usaram o laboratório móvel para processar a biomassa do cacto, fermentando-a com microorganismos locais adaptados ao clima desértico. Inicialmente a moagem foi manual, mas como o processo era lento, passaram a utilizar um liquidificador doméstico, o que aumentou a eficiência. Também adaptaram o recipiente para facilitar a agitação química. Usaram ainda um biorreator e um pH-metro para controlar a fermentação e obter dados precisos. O protótipo foi testado em um motor de carro, comprovando sua eficácia.



Teste

Durante os testes, a equipe apresentou os avanços aos transportadores entrevistados, recebendo feedback e ajustando o processo. Os primeiros testes confirmaram a viabilidade do combustível em pequena escala e agora o grupo planeja testá-lo em motocicletas, principal transporte da região. Além dos aspectos técnicos, o projeto estimulou as habilidades de comunicação e reflexão dos estudantes, que integraram os ODS ao seu trabalho. A proposta recebeu menção honrosa no Solve for Tomorrow Colômbia 2024 e segue em desenvolvimento com a intenção de expansão.