SAMSUNG

PRÁTICAS INSPIRADORAS | VENCEDOR 2024 | BOLÍVIA

#MEIOAMBIENTE

Estudantes criam biodigestor que converte resíduos em biogás, água de irrigação e fertilizante

A diversidade do grupo de estudantes, com habilidades e personalidades distintas, permitiu superar frustrações e perseverar na criação do protótipo.

PROFESSORA
Liliam Rocio Coronel Botello

ESTUDANTES
Dharell Moises Salazar Aguilera
Libertad Alfonsina Rivero Chavez
Ximena Mery Tusco Calle

COMUNIDADE/CIDADE
Apaña/La Paz

ESCOLA
Universidad Católica Boliviana de La Paz

NOME DO PROJETO
Biotransformadores

ÁREAS STEM
Tecnologia, Ciência e Engenharia

OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO
Educação Ambiental e Química

A diversidade é um valor que pode fazer toda a diferença na hora de criar soluções criativas para problemas coletivos. Jovens estudantes com personalidades diversas se uniram para abordar o problema da escassez de gás na comunidade de Apanã, em La Paz, Bolívia. Para isso, propuseram a criação de um biodigestor que transforma resíduos orgânicos de plantações e pecuária em biogás, água de irrigação e fertilizante, gerando recursos sustentáveis e evitando o desperdício.

O biodigestor da equipe Biotransformadores, vencedora da competição Solve for Tomorrow 2024 na Bolívia, foi mediado pela professora Liliam Rocio Coronel Botello, da U.E (Unidade Educativa) Reverendo Padre Walter Strub. Ela lançou uma chamada aberta para criar um projeto STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) com estudantes do ensino médio e fundamental, de 14 e 15 anos, que na Bolívia tem um foco humanístico e técnico. Ela ficou surpresa quando três jovens, que não eram tão ativos nas aulas, concordaram em participar.

Eram estudantes com mais dificuldades de aprendizagem e que não encontravam muito espaço para se expressar, mas que precisavam apenas de uma oportunidade para mostrar suas diversas habilidades. “Acho que isso (o projeto) foi um catalisador para que eles realmente entendessem a importância do estudo e do conhecimento”, relata Coronel.

O grupo era formado por jovens com personalidades distintas: tímidos, extrovertidos, alegres,

sonhadores e resilientes. O que os unia era o desejo de trabalhar em STEM pela primeira vez, usando os fundamentos da ciência para resolver um problema que afetava diretamente as comunidades onde viviam.

Utilizando uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos, a professora mentora e a equipe escolheram o tema com base em notícias que anunciavam a diminuição das reservas de depósitos de petróleo e gás no país, causando racionamentos e afetando diretamente comunidades onde os estudantes moravam. O grupo também compartilhou a ideia de pesquisar o lixo como matéria-prima para a produção de biogás. Assim, nasceu a ideia de criar um biodigestor feito de materiais simples e baratos.

O grupo testou vários materiais para construir o protótipo ideal de biodigestor.

Há muitas maneiras de construir um biodigestor: geralmente consiste em um recipiente, como um tambor ou tanque de água, onde os resíduos hermeticamente fechados passam por um processo de decomposição. Um tubo transporta o biogás. Outro tubo transporta o líquido escuro e pegajoso, que costuma ser usado como fertilizante ou água de irrigação. A mágica dentro do recipiente é feita por bactérias anaeróbicas, microrganismos capazes de sobreviver e se multiplicar em ambientes sem oxigênio.

Um biodigestor feito de resíduos, criatividade e erros

A equipe iniciou uma extensa pesquisa bibliográfica para construir o protótipo do biodigestor. As meninas ficaram responsáveis pela pesquisa teórica, como os tipos ideais de bactérias e resíduos. O único menino do grupo ficou responsável por pesquisar os materiais ideais para a montagem

do biodigestor. Como a equipe tinha muitas tarefas escolares durante o dia, eles se reuniam à noite em reuniões virtuais para apresentar suas descobertas.

Foi nesse pequeno, mas determinado grupo, que surgiu a oportunidade de coletar lixo. Um dos estudantes mora em Apaña, uma comunidade rural perto de La Paz, e descobriu que havia uma grande quantidade de resíduos desperdiçados de plantações, gado e porcos. Ela também explicou que o bairro já sofria com a falta de depósitos de gás e que os caminhões que costumavam fazer as entregas vinham apenas uma vez por mês.

Com o território e as matérias-primas escolhidos, chegou a hora de começar a montar o primeiro protótipo. “Não precisamos introduzir nenhuma substância adicional, apenas os restos de lixo orgânico. Não é qualquer lixo, e não se pode usar cascas de ovo, ossos ou cascas de cebola, por exemplo, em lixo orgânico, porque podem matar as bactérias que trabalham dentro do biodigestor. E esse é o projeto. É simples assim”, explica Coronel.

Mas construir um biodigestor funcional não foi fácil. No primeiro protótipo, construído com um pequeno tanque de plástico, a vedação não estava completa e os resíduos podres exalavam um odor desagradável. Na segunda tentativa, optou-se por um tambor, mas este tinha apenas uma saída na tampa original, o que tornou a construção dos tubos complexa. O protótipo também não funcionou como os estudantes planejavam.

Uma grande frustração tomou conta da equipe, mas a professora os encorajou a continuar a pesquisa e a não desistir do projeto. Quando o problema parecia sem solução e um dos estudantes estava pensando em desistir, surgiu a oportunidade de apresentar o biodigestor ao Departamento de Química da Universidade Católica Boliviana de La Paz.

Com a ajuda de um engenheiro, o terceiro protótipo foi feito a partir de um tambor com uma tampa maior para acomodar as torneiras e saídas. O terceiro protótipo foi um sucesso alcançado através de aprendizado e erro.

Momento Eureka!

Às vezes, tudo o que um projeto precisa é de uma perspectiva externa, de pessoas com conhecimento que possam ouvir e apoiar os estudantes. Quando a equipe de Biotransformadores conversou com um engenheiro químico da Universidade Católica Boliviana de La Paz, os horizontes do protótipo se expandiram. Juntos, eles tiveram a ideia de criar um protótipo mais robusto, com mais espaço para os tubos e vedações necessários.

SAMSUNG

Uma biotransformação nos próprios estudantes

“Contra todas as probabilidades, continuamos”, lembra a professora mediadora. Depois de erros, surpresas desagradáveis e quase abandono, o protótipo foi o vencedor do Solve for Tomorrow Bolívia 2024. A mudança nos estudantes foi impressionante. “Isso os ajudou a amadurecer muito, e é isso que me deixa mais feliz. Um dos estudantes, por exemplo, tinha um problema de saúde. Agora está diferente; conversa com os colegas, trabalha e é a pessoa mais feliz porque você sempre está sorrindo”

A comunidade escolar apoiou o trabalho da equipe de Biotransformadores e até promoveu uma competição saudável entre eles e uma equipe de física que também participou do programa Solve for Tomorrow Bolívia. “Quando chegamos à escola com nossos prêmios, a televisão que ganhamos para a unidade, todos os estudantes estavam nos esperando”, lembra Coronel.

Ganhar o Solve For Tomorrow Bolívia mudou a vida dos três estudantes. Suas notas melhoraram e eles se sentiram mais motivados a participar de atividades extracurriculares.

As mudanças internas foram extraordinárias. Os três estudantes melhoraram suas notas em praticamente todas as disciplinas, demonstraram mais interesse nas aulas e estavam ansiosos para participar de outras atividades extracurriculares. A determinação da equipe inspirou outros estudantes a iniciar projetos STEM para resolver problemas que afetam suas comunidades. “Ganhamos experiência, adquirimos conhecimento. Ganhamos muito com o projeto. Melhor ainda

se incentivássemos os estudantes. Trabalhar com jovens é uma experiência maravilhosa", conclui Coronel.

Conselhos para professores!

O conselho de Coronel para professores que desejam iniciar um projeto de aprendizagem baseada em projetos é usar o humor e a diversão como ferramentas para incentivar os estudantes a não desistir diante de erros e frustrações, que são partes fundamentais de um projeto. Para isso, criar um ambiente amigável e favorável aos estudantes é a melhor maneira de fazê-lo.

Foco na prática!

Confira o guia da professora sobre como desenvolver um biodigestor que converte resíduos em biogás, água de irrigação e fertilizante.

1 Empatia

A professora mentora e a equipe escolheram o tema com base em notícias que anunciavam o racionamento de petróleo e gás no país. O grupo também compartilhou a ideia de pesquisar o lixo como matéria-prima para a produção de biogás. A empatia também surgiu na escolha do local para a coleta de lixo: uma estudante de Apaña, uma comunidade distante da escola, contou que seu bairro contava com grande quantidade de resíduos desperdiçados de plantações, gado e porcos, e que também já sofria com racionamento de gás.

SAMSUNG

2 Definição

Assim que o plano de criar um biodigestor feito com materiais simples e baratos nasceu, a equipe iniciou uma extensa pesquisa bibliográfica para construir o protótipo do biodigestor. As meninas ficaram responsáveis pela pesquisa teórica, como os tipos ideais de bactérias e resíduos. O único menino do grupo ficou responsável por pesquisar os materiais ideais para a montagem do biodigestor.

3 Ideação

Existem muitas maneiras de construir um biodigestor: pode ser feito com recipientes grandes ou pequenos, como tambores, e vários tipos de tubos. O mais importante é que os resíduos sejam hermeticamente fechados para que as bactérias anaeróbicas possam trabalhar. Os estudantes inicialmente consideraram construir um biodigestor longo, mas perceberam que um protótipo menor custaria menos e permitiria mais testes.

4 Protótipo

No primeiro protótipo, construído com um pequeno tanque de plástico, a vedação não era completa e os resíduos podres exalavam um odor desagradável. Na segunda tentativa, optou-se por um tambor, mas com apenas uma saída na tampa original, o que tornou a tubulação complexa. O terceiro protótipo, o final e funcional, foi construído com a ajuda de um engenheiro da Universidade Católica Boliviana de La Paz, utilizando um tambor com tampa maior para acomodar as torneiras e saídas.

SAMSUNG

Teste

Os primeiros testes produziram muita fermentação e pouco gás, além de um odor desagradável que dificultou o trabalho. Eles experimentaram trocar esterco de vaca por esterco de porco, que contém mais nitrogênio. Os estudantes perseveraram, com o objetivo de acender um fogão com o gás. Nos testes finais, eles encheram um balão e finalmente conseguiram acender a chama. Foi um momento emocionante quando seguraram o fósforo perto e a chama acendeu!