PRÁTICAS INSPIRADORAS |  FINALISTA 2023 |  PERÚ

#SOCIEDADEJUSTA

## Projeto estudantil garante mais produtividade e segurança na lavagem do café

Saindo das quatro paredes da escola até as comunidades agrícolas próximas, a equipe desenvolveu uma máquina para lavar café.

### PROFESSOR

James Padilla Guevara

### COMUNIDADE/CIDADE

Nuevo Chirimoto

### ÁREAS STEM

Ciências, Engenharia e Matemática

### ESTUDANTES

Angeli Tatiana R. Oyarce  
Carlos Leonel Pérez Arbildo  
Katty Estefany Vela Trigos  
Merly Regalado Vázquez

### ESCOLA

Faculdade de Alto  
Desempenho do Amazonas

### OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

Sociologia

### NOME DO PROJETO

Mecanização da lavagem do café

Na comunidade de Nuevo Chirimoto, no Peru, a principal atividade econômica é a produção e comercialização de café, realizada principalmente por famílias, de forma manual, com muito trabalho e sem muita intervenção tecnológica. Para facilitar o processo, aumentar a produção e garantir maior segurança, uma equipe de estudantes locais criou uma forma de mecanizar o trabalho, com uma máquina que despolpa o café, sacode, limpa bem com água pura e retira pronto para secar. A [inovação](#) foi finalista da 10ª edição do Solve for Tomorrow no país.

Os estudantes tinham 15 anos e cursavam o 3º ano, que é o ano de ingresso nos “Colegios de Alto Rendimiento” (COAR). Quando o professor James Padilla, [mediador](#) deste projeto, entrou nas aulas para convidar todos a participarem do Solve for Tomorrow, a aluna Angeli Tatiana decidiu formar uma equipe com os colegas. “Muitos têm parentes agricultores que trabalham com café e o avô de duas estudantes sofria de artrose. Então, queriam encontrar uma forma de evitar que ele adoecesse e permitir que continuasse trabalhando, que é o que ele quer”, lembra o educador.

As netas desse potencial “cliente” são Tatiana e Katty, que conseguiram a participação de um importante aliado: o tio, que também é agricultor e engenheiro industrial. A família avalia que o avô sofre com essas dores devido a décadas de trabalho na lavoura, com má postura e grande esforço físico. “Mas vimos a necessidade não só da família, mas de toda a cidade. Concluímos que

# SAMSUNG

uma máquina para mecanizar a lavagem do café poderia ser benéfica para toda a comunidade, já que poderiam compartilhá-la, talvez alugar para outros agricultores que não têm a possibilidade de comprar um para si”, avalia Padilla.

Segundo o educador, as estatísticas consideradas no projeto mostram que há cerca de 500 famílias produtoras da região, das quais 30 foram entrevistadas, por limitações de tempo e internet. “Vimos que os idosos permanecem na localidade, com a agricultura, enquanto os mais jovens às vezes migram para cidades maiores para estudar ou trabalhar. Portanto, nosso propósito foi ajudar esses avós”, declara.



Estudantes se dedicaram a ajudar a comunidade rural, especialmente os mais velhos

## Design thinking ajudou a estruturar o projeto

James Padilla é professor de tecnologia na escola. Com formação em Engenharia de Sistemas de Produção, começou a lecionar em 2017. Hoje, ministra aulas de robótica, aplicativos mobile, design gráfico e Arduino, entre outros. Ele destaca que na escola já se estudam metodologias STEM e principalmente no terceiro ano são indicadas as cinco fases da [trilha de projetos](#): Empatia, Definição, Ideação, Protótipo e Teste. “Eles queriam fazer logo a máquina, mas eu disse a eles que essa era apenas a quarta etapa. Então, avançamos em cada etapa no seu tempo”, lembra. Para ele, seguir esse caminho foi importante para dedicar o tempo necessário à busca e para que pudessem focar não apenas no resultado, mas também desenvolver o pensamento crítico e outras habilidades durante a pesquisa.



## Momento Eureka!

A ideia inicial era que os agricultores pudessem ver o interior da máquina enquanto ela funcionava, como costumavam fazer manualmente. Mas no desenvolvimento do projeto fizeram alterações para garantir mais segurança, eficiência e conforto. “No começo, a máquina aberta funcionava bem, mas depois vimos que quando colocava mais quantidade o café saltava e saía do equipamento”, disse o professor. Decidiram fechá-la, podendo ser aberta apenas quando o produtor precisar olhar o interior da máquina. “Foi uma medida de segurança. Uma criança mais curiosa poderia colocar a mão e se machucar”, afirma.



**“Acho que a experiência nos ensinou a importância da experiência do usuário, além de seguir à risca um design inicial. Não podemos pensar na máquina isoladamente, mas sim no dia a dia de quem vai utilizar usar”**,

acredita Padilla.

O tio aliado já tinha feito uma máquina parecida antes, mas era muito grande, industrial e eles mudaram isso também. “Tendo em conta esta referência e com a ajuda do tio, os estudantes melhoraram o protótipo e fizeram um mais pequeno para poder ser transportado em uma caminhonete normal”, explica. Ele também foi importante para informar especificações dos materiais necessários à construção.

## Com a mecanização, a lavagem é muito mais rápida

Os agricultores podem colocar café em uma parte do protótipo em forma de funil. Com um motor acoplado, a máquina gira o café, movimentando os pólos e as hélices em seu interior. O movimento, aliado ao impacto da água que sai do jato, garante uma lavagem eficaz do fruto. Veja mais detalhes dessa operação no vídeo abaixo:



# SAMSUNG

Por fim, testando a capacidade da máquina, conseguiram estimar que é capaz de lavar mil quilos por hora. Manualmente, esse processo leva aproximadamente quatro vezes mais tempo. “Com a máquina, você também tem muito mais controle, pois quando se lava manualmente em uma malha, os grãos de café inevitavelmente se perdem”, acrescenta o educador.

O protótipo foi entregue à família dos estudantes, que apoiou o desenvolvimento desde o início e ainda adquiriu todos os materiais necessários. “É uma solução que não é muito cara, se comparada às opções disponíveis no mercado. Gastamos apenas 3.200 soles, ou seja, 845 dólares”, relata. O professor explica que em outros países uma máquina como essa custa cerca de 6 mil soles (ou 1.600 dólares) e no Peru é muito difícil encontrar o equipamento à venda. O investimento inicial compensa com o tempo: a vida útil estimada é de 20 anos e a máquina pode ser alugada para outros produtores, já que a lavagem do café normalmente não é uma demanda diária. A família dos estudantes inclusive já aluga para outros agricultores próximos.

O professor acrescenta que era importante ter conhecimentos em Economia: “Achamos que há potencial de vendas para essas máquinas, já que há um boom no mercado de café. Fizemos pesquisas e vimos que conseguiríamos vender cerca de 100 máquinas por mês.”

Os estudantes ainda têm dois anos de estudos até ao final da escolaridade obrigatória e continuam com o objetivo de aperfeiçoar este projeto. “O que queríamos agora é expandir as entrevistas a mais pessoas e o prefeito prometeu que vai colocar uma antena por perto para que os estudantes tenham internet e possam fazer os inquéritos de forma mais rápida e online”, afirma. Além disso, segundo ele, a máquina pode ser alterada para atender diferentes necessidades, em tamanho e capacidade, por exemplo, e pode ser utilizada em outros países, como Brasil e Colômbia, que também têm destaque nessa produção.

Segundo o professor, chegar aos finalistas do Solve for Tomorrow serve de inspiração para a comunidade escolar. “Muitos estão entusiasmados em poder se inscrever este ano com mais projetos. O programa nos dá mais do que às vezes imaginamos, principalmente aos jovens”, declara.



## Explicando!

Existe um método mais tradicional de extração do grão de café, onde primeiro se seca o fruto e depois o grão é extraído. Geralmente, a finalidade da lavagem do café é eliminar impurezas e separar, por densidade, os cafés verdes e os que estão flutuando. Frutos germinados, malformados, passados do ponto e secos apresentam menor densidade e por isso “flutuam” na água. O restante (cerejas muito maduras e cafés verdes) tem maior peso (maior teor de umidade) e fica retido no fundo.




## Foco na prática!

Confira no guia do professor como criar uma máquina para mecanizar a lavagem do café:




### Empatia

 No início, o professor organizou os papéis de acordo com suas afinidades. Angeli Tatiana era a líder, Leonel era responsável pela engenharia, Katty era responsável pela pesquisa e Merly era responsável pela escrita e apoio dos três. Como a economia local é baseada na produção e comercialização de café, os estudantes observaram os desafios que enfrentam no campo.




### Definição

 Como não havia internet na zona rural da cidade, os estudantes foram até as comunidades com pesquisas em papel para conversar com os agricultores e entender melhor os desafios locais. Descobriram que uma etapa que demorava e cansava os trabalhadores era lavar o café. Fazer isso manualmente pode significar carregar pesos, ter que adotar posições desconfortáveis e perder muito tempo.



### Ideação

 A partir do conhecimento compartilhado por um aliado (tio de duas estudantes, que também é agricultor e engenheiro industrial), a equipe adaptou as informações de acordo com os processos STEM e Design Thinking, aprendidos na escola, como a criação de um Tela.



## Protótipo

Para construir a máquina, primeiro fizeram um esboço. Depois, adquiriram materiais, como ferro para a base do protótipo. Posteriormente, esse metal foi cortado e unido a outras peças por soldagem, seguindo o modelo. No planejamento, introduziram alterações na ideia inicial; principalmente no tamanho e tornando a parte de lavagem mais fechada do que se pensava. Essas melhorias tornaram a máquina mais segura e fácil de transportar.



## Teste

Foram realizados diversos testes com a máquina vazia para descartar erros na construção, antes da pintura. Quando a criação ficou pronta, a equipe fez mais testes com café. Ao final do projeto, o professor mudou a organização das funções para que todos pudessem responder a qualquer aspecto do projeto, em preparação para o *pitch* do Solve for Tomorrow.