

# CRIANDO ÁGUA LIMPA

Aprendizado em  
equipe e busca de  
soluções sustentáveis  
marcam gincana  
científica na Unicamp

**Sarah Schmidt**

**D**o lado de fora do Ginásio Multidisciplinar da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) era possível ouvir os gritos de uma torcida animada. Ao contrário do que se podia imaginar, não havia uma competição esportiva no local — mas científica. Lá dentro, em arenas, os estudantes colocavam seus protótipos à prova final, enquanto colegas animavam as equipes competidoras com batuques, danças e pompons. O desafio: filtrar 10 litros de água misturada com 100 gramas (g) de terra vegetal e 50g de calcário peneirado. Em 15 minutos.

“Nosso grupo teve muitos altos e baixos. Testamos e erramos muito, mas no final já estávamos conseguindo uma água mais cristalina. Além de conceitos científicos, a gente aprende a lidar com erros e a trabalhar em equipe”, avalia a estudante Isadora Santos, de 12 anos, integrante da equipe “Aquaporins”, do Instituto Educacional Crescer, de Campinas

(SP). Junto a outros quatro colegas, ela desenvolveu um protótipo formado por dois filtros complementares: o primeiro, composto de peneiras e meia-calça, retira a maior parte da terra. “Depois ele se divide em quatro minifiltros e cada um tem a mesma quantidade de carvão, pedra e carbonato de cálcio para alterar o pH, além de meia-calça e papel para tirar os resíduos”, conta. Isadora foi uma das 240 crianças e adolescentes, com idades entre 6 e 18 anos, que participaram da final do 10º Grande Desafio da Unicamp, realizado em 5 de outubro, um sábado. Organizado pelo Museu Exploratório de Ciências da universidade, o evento teve a participação de 56 equipes de nove cidades do estado de São Paulo.

A cada ano, os participantes precisam se debruçar sobre um problema diferente. Em 2019, a questão central foi: “Como garantir água limpa para a sua cidade?”. A proposição foi inspirada no sexto dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sus-

tentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU): “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”. A partir desse tema, as equipes, formadas por até seis estudantes, puderam se inscrever em duas Trilhas de Desafio: a Experimental, que envolve a criação de um protótipo, e a Exploratória, mais flexível, uma novidade deste ano.

**O**s participantes das duas trilhas puderam se inscrever em três categorias: “Traquitinhas” (estudantes matriculados até o 6º ano no ensino fundamental); “Traquitanas” (do 7º ao 9º ano); e “Traquitanoes” (ensino médio). Todos os passos para a participação estavam explicados no Manual do Grande Desafio. Ao todo, foram 19 escolas participantes e 21 equipes premiadas neste ano, em critérios como originalidade, criatividade, impacto, processo de desenvolvimento e apresentação. O evento contou com 25 avaliadores, entre docentes, alunos de doutorado, estagiários de pós-doutorado e pesquisadores da universidade, todos voluntários. Além de troféus e medalhas, as equipes ganharam um convite para participar de uma oficina no museu para a construção de um turbidímetro, dispositivo que mede a turbidez da água, utilizando a plataforma de automação arduino.

Na Trilha Experimental, os estudantes precisavam resolver um problema predefinido, para o qual foi criada uma história fictícia: uma comunidade rural precisaria temporariamente coletar água de um riacho para consumo próprio. Como, então, tratar essa água com métodos e materiais acessíveis? Para isso, cada equipe precisou desenvolver filtros capazes de tratar essa água simulada. Desde maio, os estudantes trabalharam no desenvolvimento dos projetos e tiveram encontros com a equipe do museu, até chegar na arena do Grande Desafio.

#### O CAMINHO EXPERIMENTAL

Como no processo científico, é estimulado que, ao longo dos meses de preparação, os estudantes testem os resultados obtidos com seus projetos para aprimorarem o que não estiver dando certo — ou criarem uma nova rota. Na Trilha Experimental, a equipe “ASU — Até Sermos Um”, da Escola Estadual Professor Antônio Dutra, de Itatiba (SP), investiu em elementos menos convencionais e foi premiada como “Solução Mais Criativa — Traquitanoes”. “Aprendi que não são só os produtos químicos vistos em aula que a gente pode utilizar”, avalia a estudante Ingrid Pelarin, de 16 anos. O experimento desenvolvido também contou com dois filtros, um embutido no outro. “O primeiro, além de pedra, areia fina e grossa, tem coentro e pó de

banana, que ajudam a tirar os metais pesados da água, filtro de papel para café e peneira. O segundo continha pó de casca de banana, erva-cidreira, filtro de papel e pano”, conta.

O estudante Jessé Romero, de 18 anos, aluno da Escola Estadual Severino Moreira Barbosa, de Cachoeira Paulista (SP), também utilizou produtos naturais. Integrante da equipe “i9”, vencedora da categoria “Melhor Solução — Traquitanoes”, ele explica como o protótipo foi montado: “Utilizamos o filtro que aprendemos no 6º ano e conceitos que vimos em sala de aula, mas trocamos os componentes padrões por outros, mais ecológicos. Nosso diferencial foi a fibra de banana, que usamos para reter metais pesados, por meio de uma ligação iônica, já que os metais são positivos e a fibra de banana é negativa. Além disso, como percebemos que a água estava descendo muito devagar, usamos um sistema de filtração de ar comprimido”, finaliza.

Os organizadores coletavam amostras que eram analisadas em um laboratório montado no ginásio. “É a primeira vez que temos análise quantitativa. Nos outros anos, os avaliadores olhavam o resultado criativo. Agora, além de olharmos todo processo e a criatividade, colocamos um dado científico da característica da água. Algumas equipes conseguiram qualidades muito boas”, comenta o físico responsável pelos experimentos do museu, Claudécir Ricardo Biazoli. Nas amostras, foram analisados três itens: turbidez, pH e cor da água.

“Nossa meta é trazer para essas crianças e jovens a oportunidade de experimentar como a ciência ou o método científico podem ser usados na solução de problemas relevantes para a sociedade, utilizando ferramentas e pensando como estabelecer um planejamento, criar hipóteses e validar resultados”, explica André Santanchè, diretor do Museu Exploratório de Ciências. O evento conta com o apoio da Pró-reitoria de Extensão e Cultura.

#### O CAMINHO EXPLORATÓRIO

Na estreada Trilha Exploratória, os estudantes foram incentivados a olhar para suas comunidades e apresentar pôsteres com soluções relacionadas ao uso da água. Essa trilha foi escolhida pela equipe “Amigos da Água Limpa”, formada por

Membros da equipe “Amigos da Água Limpa” recebem prêmio do coordenador do Museu Exploratório de Ciências da Unicamp



crianças entre 6 e 8 anos de idade, moradores do distrito de Barão Geraldo, em Campinas. O grupo analisou a água do Ribeirão das Pedras, que passa pelo local. “Eles foram ao rio, verificaram a sujeira, viram um cano despejando esgoto e espuma. Também medimos o pH da água, pesquisamos artigos científicos e eles começaram a pensar em formas de limpar essa água”, conta a engenheira química Juliana Queiroz Albarelli, pesquisadora da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp. Ela é a orientadora da equipe e mãe de Andres, de 8 anos, o responsável por unir os amigos no Desafio.

Além do pôster, eles levaram amostras de água e construíram uma maquete com peças de Lego. “Nossa proposta é fazer uma ecobarreira e criar duas estações de tratamento”, explicou Andres. Uma delas, para remover o esgoto, seria feita com peneira, filtros com pedra, areia e algodão e farinha de semente de moringa, para floculação e decantação do barro e remoção de bactérias. Já a segunda estação utilizaria luz solar e casca de banana seca moída para remover agrotóxicos e metais pesados. Sua colega de equipe, Clara Ribeiro, de 6 anos, também contou o que aprendeu com a experiência: “Vimos diferentes jeitos de limpar a água e também aprendemos a trabalhar em grupo. Agora estamos reunindo pessoas para construir essas duas estações e a ecobarreira.” A equipe venceu em três categorias “Traquitatinhas”: “Destaque na Prévia de Projetos”, “Destaque na Prévia de Resultados” e “Solução Mais Criativa e Original”.

**T**rês estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), *campus* Salto, resolveram trabalhar com outro tipo de água: a utilizada na máquina de lavar. Eles formaram a equipe “MIF” e partiram da dúvida: é possível regar plantas reusando essa água? A principal preocupação deles era com o desperdício, já que muitas vezes a água usada nas máquinas é descartada.

“A máquina libera três ciclos durante a lavagem. Com água e sabão, com amaciante e apenas água. Fizemos uma pesquisa bibliográfica e de campo e percebemos que a água com sabão pode interferir, sim, no crescimento das plantas. Dependendo, pode até matar”, explica o



Equipe “Aquaporins” usou peneiras e meia-calça para desenvolver um protótipo de filtro capaz de retirar a terra da água

estudante Igor Sena, de 17 anos. “No entanto, com amaciante e água limpa, não faz interferência ruim. Pelo contrário: em certas plantas, a água com amaciante até ajuda a fertilizá-las”, completa. O grupo venceu o prêmio “Melhor Trabalho em Equipe” da Trilha Exploratória. “Uma coisa que ajudou muito as nossas pesquisas foi ter visto em aula o cálculo do pH, porque precisamos calcular o do solo e das águas em cada ciclo”, conta o estudante Fabrício Vieira, de 17 anos.

O Grande Desafio já se tornou parte do calendário de muitas escolas que participam da competição. É o caso do Instituto Educacional Crescer, no qual o evento já virou uma espécie de disciplina paralela do currículo. “Assim que abrem as inscrições, a gente começa a se preparar”, explica a professora de ciências Milena Bertoncelli, que foi orientadora da equipe “Aquaporins”. Ela percebe, também, uma mudança de postura em

sala de aula. “Com a mão na massa, eles percebem os conceitos que viram anteriormente. E comentam: ‘Nossa, então foi isso que alterou o pH?’. Eu também tive uma melhora em notas de toda a turma. Antes de vir para a final do Desafio, eles apresentam o experimento para toda a sala. Então todo mundo aprende junto”, revela.

No IFSP de Salto, as trilhas Exploratória e Experimental entraram como parte do projeto de algumas disciplinas. “Como os alunos do ensino médio fazem técnico, criamos essa integração. Algumas disciplinas abrem espaço para eles construírem seus projetos e trabalharem conceitos de física, matemática e automação”, conta o professor de matemática Anderson Afuso, que participa do Grande Desafio pela terceira vez e já fez parte da organização do evento quando era estudante da Unicamp. Neste ano, ele foi um dos orientadores da equipe MIF. ■