

Intel ISEF – Perfis de Sucesso

## Desfrutando de uma experiência brilhante

O que os estudantes ganham ao participar de feiras

Concluir um projeto de pesquisa independente e responder as perguntas feitas por juízes cultos é difícil. Esses alunos motivados não só se apresentam de acordo como também crescem com a experiência. Nas competições nacionais e internacionais, eles também têm a oportunidade de conhecer outros jovens com a mesma paixão. É incrível a quantidade de participantes que descrevem a experiência na feira de ciências como “a melhor semana da minha vida”. Veja o que alguns veteranos em feiras têm a dizer sobre a experiência.

### Uma Experiência Enriquecedora

**Amanda Hersh, Dilruba Akther e Rogaite Shafi**

Por meio de um programa de verão de expansão científica, três garotas de escolas diferentes do Brooklyn, Nova York, EUA, uniram-se para trabalhar em um projeto de engenharia e robótica que poderia salvar vidas em combate ou quando o corpo emergencial atende chamados após catástrofes naturais. [Leia mais.](#)

### Uma Experiência que 'Abre Novos Mundos'

**Jonathan Hefter e Andrew Song**

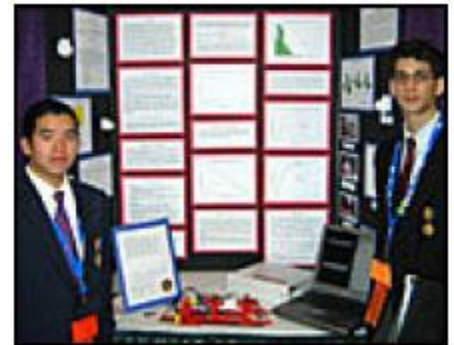
Os finalistas da Intel ISEF Jonathan Hefter e Andrew Song, ambos de Long Island, Nova York, EUA, não se conheciam antes de participar de um programa de verão para estudantes. Eles se juntaram para trabalhar em um projeto de pesquisa. Agora, dividem a propriedade de uma patente referente a uma descoberta de engenharia resultante de sua pesquisa. [Leia mais.](#)



### Reunindo o Talentos

**Andrew Michael Leifer, Raymund Chun-Hung To e David Guillaume Pothier**

Olhando para trás, os finalistas da Intel ISEF Andrew Leifer, Raymund Chun-Hung To e David Pothier não conseguem imaginar seu projeto de pesquisa completo sem o apoio mútuo entre eles. Os três alunos da Fairview High School de Boulder, Colorado, EUA, conduziram seu projeto de pesquisa em equipe sobre as propriedades matemáticas do papel amassado. Isso se revelou um assunto com aplicações interessantes no campo da energia. Mas a coleta de dados significou passar horas amassando papel e medindo as arestas. "Como é que algum de nós ia sentar e fazer e isso sozinho?", pergunta Leifer. [Leia mais.](#)



# Uma Experiência Enriquecedora

Amanda Hersh, Dilruba Akther e Rogaita Shafi

Por meio de um programa de verão de expansão científica, três garotas de escolas diferentes do Brooklyn, Nova York, EUA, uniram-se para trabalhar em um projeto de engenharia e robótica que poderia salvar vidas em combate ou quando o corpo emergencial atende chamados após catástrofes naturais.

Os membros da equipe são Amanda Hersh, 15, da Yeshivah of Flatbush Joel Braverman High School; Dilruba Akther, 17, da Fort Hamilton High School; e Rogaita Shafi, 17, da Brooklyn Technical High School. Elas se conheceram durante um programa de verão da Universidade Politécnica de Nova York, onde descobriram o interesse comum por ciência e engenharia. “Começamos debatendo idéias e essa foi a que nos pareceu a mais prática”, explica Hersh.

O projeto de engenharia que levou as garotas às finais de 2005 da Intel ISEF envolve uma webcam que pode se inclinar e girar para mostrar a visão de vários robôs. “Ou seja, você pode ver tudo pela Internet, sem ter de ir fisicamente ao local”, diz Shafi. “Isso poderia aumentar a segurança em combates ou até mesmo ajudar idosos que precisam de ajuda para se locomover.”

A idéia surgiu quando elas viram uma webcam sendo usada em um laboratório para visualizar um único robô, e então vislumbraram a economia e o melhor resultado se a webcam pudesse girar para visualizar vários robôs. Colocar essa idéia em prática envolveu o projeto de uma plataforma capaz de girar e inclinar, resolver problemas com circuitos e superar dificuldades de programação. Cada membro da equipe somou aspectos específicos ao projeto. Akther explica que “Rogaita foi a programadora, Amanda trabalhou com hardware e eu com circuitos e conexões.”

O programa de verão e o trabalho em equipe reforçaram o interesse delas em ciência e engenharia. “Engenharia não é apenas um assunto de homens”, diz Hersh. “Hoje em dia, tudo tem a ver com tecnologia”, acrescenta Shafi, que pretende seguir carreira em astronomia ou medicina. “Qualquer que seja minha formação, terei de conhecer tecnologia.”

Para as três garotas, um dos destaques da Intel ISEF foi a oportunidade de conhecer a astronauta norte-americana Sally Ride. “Tiramos uma foto com ela”, diz Akther. “Foi sensacional.

# Uma Experiência que 'Abre Novos Mundos'

Jonathan Hefter e Andrew Song

Jonathan Hefter e Andrew Song, ambos de Long Island, Nova York, EUA, não se conheciam antes de participar de um programa de verão para estudantes. Eles se juntaram para trabalhar em um projeto de pesquisa. Agora, dividem a propriedade de uma patente referente a uma descoberta de engenharia resultante de sua pesquisa. Na Intel ISEF 2003, ficaram em quarto lugar na categoria engenharia com o projeto "Melhorando a estabilidade térmica de resinas MMA ao fundi-las com argila orgânica modificada".



Jonathan Hefter

Hefter, 17, frequenta a Davis Renov Stahler Yeshiva High School for Boys, uma pequena escola particular judia ortodoxa localizada em Lawrence, Nova York, EUA. Song, 16, frequenta a Jericho High School, escola pública de Jericho, Nova York, EUA. Durante um programa de verão para alunos do ensino médio promovido pela Universidade Estadual de Nova York em Stony Brook, Garcia Center, eles começaram a trabalhar em um projeto que poderia ser usado para salvar vidas.

Hefter dá uma visão geral: "Incêndios são sempre um grande problema, e um dos maiores deles é a velocidade com que o fogo se espalha. Por exemplo, no incêndio em uma casa noturna de Rhode Island há alguns meses, todo o prédio foi tomado pelas chamas em três minutos. Tintas, revestimentos e adesivos inflamáveis podem ter ajudado as chamas a se espalhar e a aumentar o número de fatalidades. A maioria

dessas tintas e dos revestimentos e adesivos tem base acrílica. Basicamente, tentamos reduzir a velocidade com que certos materiais queimam."

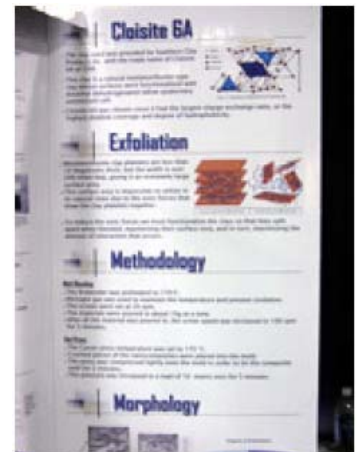
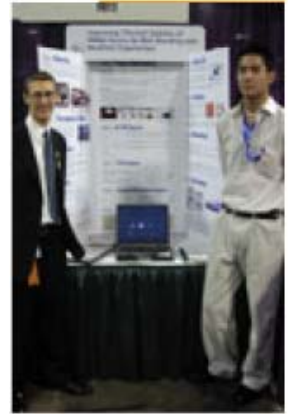
## Desenvolvendo a idéia

A idéia do projeto surgiu com algo que aprenderam durante o programa de pesquisa de verão. A professora Miriam Rafailovich, diretora do Centro Garcia para Polímeros em Interfaces Manipuladas, explicou a eles o potencial de um material denominado olefina termoplástica, ou OPT. "Ela substituirá várias peças dos carros", prevê Hefter. "Essa tecnologia promete produzir carros leves, baratos e resistentes à corrosão; no entanto, o reparo desses carros depende do uso de adesivos com resina acrílica, conhecidos por terem pontos de ignição a baixa temperatura. Mas quando a OPT quebra, o único agente colante eficaz é um adesivo acrílico. Esse é o mesmo material usado nas tintas das paredes da casa noturna de Rhode Island. É um risco à segurança."

Através de experimentações e testes laboratoriais, Hefter e Song desenvolveram uma maneira para fazer com que a resina retarde a propagação de chamas ou, pelo menos, queime mais devagar. A abordagem mistura uma argila à resina acrílica. "A produção é barata", acrescenta Hefter, "o que o tornaria comercialmente viável". Os testes de laboratório mostraram que o aumento da quantidade do inibidor de chamas do material não afeta a aderência e pode significar um avanço na segurança dos materiais acrílicos.

## Aprendendo em dupla

Embora os alunos tenham se surpreendido com o resultado, para cruzar a linha de chegada foi necessário superar dificuldades e aprender a trabalhar em equipe. "Para nós dois era tudo novidade", diz Hefter, "então foi um desafio para ambos. Mas agora sabemos mais sobre o projeto do que jamais imaginamos."



Depois do fim do programa intensivo de verão, eles continuaram trabalhando no projeto, escrevendo o resumo da pesquisa e preparando um pôster para a competição. "Foi uma loucura colocar tudo no papel", admite Song. "Fizemos diversos modelos até conseguir fazer nosso pôster. Foi difícil."

Nenhum dos dois tinha experiência em feiras de ciências, mas foram tão bem na Feira de Engenharia e Ciências de Long Island que ganharam a viagem para a participar da Intel ISEF. Lá, sentiram uma grande diferença. "Oito juízes visitaram nosso estande em menos de duas horas", comenta Song. "E fizeram mais perguntas, mais elaboradas, na Intel ISEF."

### Valeu a pena

A experiência valeu a pena para Hefter. "Definitivamente, é uma coisa que abre novos mundos. E não só para quem passa os dias no porão montando placas de circuito. Na Intel ISEF, tem muita gente legal. E a feira abre muitas portas de verdade. Por exemplo, agora estou negociando com empresas. Nós temos a patente e estamos tentando vender o produto. Passamos por diversas experiências novas. Não se trata apenas de ciência. É uma questão de conhecer o mundo."

# Reunindo Talentos

Andrew Michael Leifer, Raymund Chun-Hung To e David Guillaume Pothier

Olhando para trás, os finalistas da Intel ISEF Andrew Leifer, Raymund Chun-Hung To e David Pothier não conseguem imaginar seu projeto de pesquisa completo sem o apoio mútuo entre eles. Os três alunos da Fairview High School de Boulder, Colorado, EUA, conduziram seu projeto de pesquisa em equipe sobre as propriedades matemáticas do papel amassado. Isso se revelou um assunto com aplicações interessantes no campo da energia. Mas a coleta de dados significou passar horas amassando papel e medindo as arestas. "Como é que algum de nós ia sentar e fazer e isso sozinho?", pergunta Leifer.



## Introdução

Em vez de começar com um tópico em mente, os alunos iniciaram o processo de pesquisa formando a equipe. Leifer gostou da idéia de um projeto em equipe, ele diz que é "porque é possível dividir a carga de trabalho. Dá para fazer mais e progredir." Em um projeto em equipe também é possível trabalhar os pontos fortes de cada membro. Leifer descreve a dinâmica da seguinte forma: "Eu gosto de entender como as coisas acontecem. Esse é meu ponto forte. Ray é mais o engenheiro do grupo. E David (Pothier) é um desses caras com quem você se dá bem." Pothier também conhece teoria fractal, que se tornou uma parte importante do projeto.

Eles concordaram que não serviria qualquer assunto. "Queríamos algo importante, que fosse uma pesquisa original, algo inovador", diz Leifer. "Mas também tinha de ser algo que pudéssemos fazer em casa", sem uso de equipamento de laboratório.



Quando o pai de Leifer sugeriu que eles analisassem as propriedades do papel amassado, a primeira impressão é a de que ele estava brincando. "Meu pai estudou física na faculdade. Bastou ele começar a ler os diários e foi dizendo veja isso ou aquilo. E nós dizíamos: Não, não, não. Até que concordamos, quer dizer, talvez. Na verdade, não era uma idéia tão ruim."

Os estudantes fizeram uma pesquisa preliminar pela Internet e decidiram aceitar o desafio de desenvolver um modelo matemático sobre como o papel é amassado. O projeto "Fractais, leis de potência e distribuição de Weibull: modelagem matemática do papel amassado" foi premiado no nível regional e viajou para competir como finalista da Intel ISEF 2003.

## Lições que surgem

Uma das lições que eles tiraram do projeto, segundo Leifer, foi "nunca desacredite das pequenas coisas". Estudar algo tão simples como a forma como o papel amassa transformou-se em um projeto sobre física, matemática, absorção de energia e estatística, entre outras coisas. Leifer explica: "O papel amassado é uma membrana, e as membranas atuam da mesma maneira, portanto o papel amassado age como o metal amassado,

que age como um carro batido. Sempre que um carro bate, um prédio desaba ou você tem de embalar algum material, tudo está relacionado à absorção de energia e dobramento. E a matemática por trás disso não foi totalmente pesquisada. Há diversas perguntas sem respostas, e esta foi uma excelente oportunidade para fazer um monte de pesquisas simples."

Apesar de estarem empolgados com o tema, tiveram de encarar a monotonia durante a fase de coleta de dados para o projeto. Leifer descreve o protocolo: "Você faz uma bola de papel, depois desamassa, pega a régua e mede o comprimento de cada aresta. Na verdade, usamos um lápis e às vezes uma lupa." Chung-Hung To mostrou-se o mais consistente na medida das arestas do papel, assim, foi o responsável pela maior parte do processo. Para manter o interesse, ele ouviam uma fita com música brasileira que se tornou seu tema.

## Resultados surpreendentes

Coletados os dados e feitas mais pesquisas, eles passaram para a análise. A análise dos dados exigiu que eles aprendessem mais sobre estatística. Consultaram recursos online e entrevistaram profissionais de estatística para definir estratégias de como proceder. Por fim, puderam desenvolver um modelo que descreve o que observaram em termos matemáticos.

Como Chun-Hung To explica, as descobertas dos estudantes trouxeram novas informações para as pesquisas existentes na área de absorção de energia: "Um pesquisador descobriu que, com a medida de uma única aresta, ele pode dizer quanta energia é necessária para dobrá-la. Um outro pesquisador usou materiais diferentes e descobriu que, em termos de perda de potência, temos as mesmas relações. Obviamente, é necessária mais energia para deformar uma viga de aço do que para amassar um papel, mas as equações que as descrevem são iguais."

Como a extensão de cada aresta faz parte dessa equação, os alunos reconheceram a importância de encontrar uma distribuição aresta-comprimento. Chun-Hung To explica o significado: "Quando fazemos uma bola de papel, queremos ver quantas arestas de cinco milímetros se formam, quantas de três, e assim por diante. Junte o número total do comprimento das arestas à energia por comprimento da aresta e teremos a energia aplicada a uma bola de papel e, portanto, a energia aplicada a uma folha de papel. Depois, basta transportar para a energia em uma folha metálica."

Eles tiveram êxito em coletar dados sobre o comprimento das arestas e apresentá-los em um histograma. "Se você amassar uma folha de papel agora e nos disser o raio, podemos dizer quantas arestas se formaram, o tamanho delas, tudo isso", diz Leifer.

"Mas isso não é o mais legal desse projeto", acrescenta. "O aspecto realmente interessante é que, a cada etapa, pudemos encontrar uma matemática que corresponde exatamente ao processo físico. Ou seja, a cada etapa do processo de amassamento, havia matemática em ação, em paralelo diretamente com o aspecto físico. Por exemplo, amassar papel é matematicamente igual a triturar pedras, que envolve geofísica. Descobrimos todos os tipos de relações bacanas que nem estávamos procurando, e todas elas são completamente novas. Isso é extremamente útil. Tudo correu muito, muito bem, superando muito nossas expectativas."

## Valeu a pena

O projeto compensou todo o trabalho? "Sim", afirma Leifer. "Foi bastante divertido. Foi um ótimo processo de aprendizado."

Agora eles vão para a faculdade e esperam publicar suas descobertas e continuar com uma nova pesquisa. Chun-Hung To diz que o próximo passo lógico seria encontrar uma forma de automatizar o processo de amassamento. "Então podemos usar programas de computador e leitores para obter mais dados. Embora tenhamos um bom embasamento estatístico, queremos aprimorá-lo, e isso depende de mais dados. Portanto, esse é o primeiro passo. E depois sempre haverá mais análises sobre sua relação com a energia."

Leifer acrescenta que "mesmo que eu não continue especificamente com essa pesquisa, tudo o que aprendi vai me ajudar muito. Acima de tudo, aprendi que você precisa dispor de muitos recursos."