

# Intel ISEF – Perfis de Sucesso

## Mudando o Mundo

Por que os estudantes pesquisadores gostam de ser levados a sério

**"A maioria dos meus alunos pesquisadores de ciência sai sabendo mais que eu sobre o assunto escolhido, e isso é ótimo. Eu estou aqui apenas para orientá-los."**

-Sheila Porter  
Loreto College, St. Stephens Green  
Dublin, Irlanda

Os jovens cientistas e inventores da atualidade merecem ser levados a sério. Estejam eles trabalhando na cura de doenças, resolvendo problemas ambientais de suas comunidades ou inventando a próxima inovação tecnológica, eles estão determinados a fazer diferença. Sua paixão, perseverança e criatividade podem ajudar a melhorar o mundo do século 21.

### Um Tratamento Melhor

**Khairul Talib, Ahmad bin Ahmad Hazmi e Nurull bte Zulkifli**

Malásia, lar de uma indústria petroquímica que não pára de crescer, pode em breve ter uma maneira econômica de lidar com o lodo que é um subproduto da produção. Três alunos do Mara Junior Science College Taiping em Perak, Malásia, desenvolveram um processo para converter o perigoso lodo residual em um material que poderia ser usado na produção de circuitos integrados.

[Leia mais.](#)



### Resolvendo Dois Problemas de uma Vez

**Nathan Kebede e Berhanemeskel Nida**

Transformar lagos de dejetos animais em uma fonte limpa de energia é uma idéia capaz de resolver dois problemas de uma vez. Dois alunos estrangeiros de Piney Woods, Mississippi, EUA, projetaram um aparelho e um sistema para converter o efluente de porcos em metano, criando uma alternativa ecológica ao combustível fóssil. [Leia mais.](#)



### Procurando a Inovação Médica

**Eigen Israel Rara**

Há décadas que os habitantes das Filipinas fazem um chá medicinal das folhas da árvore Sibukau. Eigen Israel Rara, 17, ficou curioso sobre as propriedades científicas desse medicamento tradicional. Após um ano de estudo do extrato da planta em laboratório, agora ele está convencido de ter descoberto uma droga maravilhosa. [Leia mais.](#)



## Melhorando a Segurança da Água

### Ron Neuman

Ron Neuman, 16, da Ohel Shem High School de Ramat-Gan, Israel, lembra-se do dia, há dois anos, quando ele e dois milhões de conterrâneos israelenses tiveram de evitar beber água porque o sistema central de abastecimento havia sido envenenado com amônia. Preocupado com a ameaça de bioterrorismo, bem como com a “poluição comum”, ele uniu biologia, genética e tecnologia eletrônica para criar um sistema detector de segurança da água menor do que um telefone celular. [Leia mais.](#)



## Madeira do Papel

### Shiram Jayaaraman e Srividya Swaminathan

A preocupação com o desmatamento na Índia e no mundo todo levou dois estudantes a projetar uma alternativa ecologicamente correta para a madeira usada na construção civil. Shiram Jayaaraman e Srividya Swaminathan, ambos de 15 anos, freqüentam a Modern English School em Mumbai. Eles chamam seu projeto de ciência ambiental de “Paperood (algo como Papeleira) – Papel da madeira? Não! Madeira do papel.” [Leia mais.](#)

# Um Tratamento Melhor

Khairul Talib, Ahmad bin Ahmad Hazmi y Nurull bte Zulkifli

Malásia, lar de uma indústria petroquímica que não pára de crescer, pode em breve ter uma maneira econômica de lidar com o lodo que é um subproduto da produção. Três alunos do Mara Junior Science College Taiping em Perak, Malásia, desenvolveram um processo para converter o perigoso lodo residual em um material que poderia ser usado na produção de circuitos integrados.

Khairul Talib, 18, Ahmad bin Ahmad Hazmi, 18, e Nurull bte Zulkifli, 18, requisitaram a patente e planejam continuar trabalhando em sua idéia.

Embora o desenvolvimento do bem-sucedido projeto tenha levado bastante tempo e exigido muita elaboração, ter a idéia foi fundamental. “Nós vemos o lodo com nossos próprios olhos”, explicam os estudantes.

Eles começaram o projeto na escola, onde a pesquisa científica é matéria obrigatória. Por fim, trabalharam no laboratório de uma universidade, onde um aluno pós-graduado os ajudou a aprender a usar equipamentos sofisticados, como um microscópio eletrônico.

Os alunos aprenderam que os processos atuais de tratamento de resíduos petroquímicos são caros. Alguns são transformados em pedras artificiais usadas na construção civil, por exemplo, mas isso corresponde apenas a uma parcela limitada dos resíduos perigosos. Os alunos queriam extrair do lodo um produto de grande valor. O processo resulta em um composto semicristalino que eles descrevem como “lodo limonada”, com alta propriedade constante dielétrica. Pode ser utilizado como capacitor na próxima geração de circuitos integrados de alta capacidade. Produzir o composto também é mais barato do que os métodos de tratamento disponíveis atualmente.



**Khairul Talib, Ahmad bin Ahmad Hazme e Nurull bte Zulkifli**

# Resolvendo Dois Problemas de uma Vez

Nathan Kebede e Berhanemeskel Nida

Transformar lagos de dejetos animais em uma fonte limpa de energia é uma idéia capaz de resolver dois problemas de uma vez. Dois alunos estrangeiros de Piney Woods, Mississippi, EUA, projetaram um aparelho e um sistema para converter o efluente de porcos em metano, criando uma alternativa ecológica ao combustível fóssil.

Nathan Kebede, 17, e Berhanemeskel Nida, 17, são alunos da Piney Woods School. Ambos são da Etiópia.

“Sabemos que a energia é escassa no mundo todo”, explica Nida, “e queríamos encontrar a melhor fonte usando os recursos já disponíveis.” Kebede acrescenta que “também queríamos que fosse barato, assim seria acessível aos moradores de uma comunidade pequena, mesmo em áreas rurais ou vilas.”

Eles decidiram pelos dejetos de porcos como matéria-prima disponível para produzir metano e concluíram que o dejetos produzido por um porco poderia gerar 0,05 metro cúbico do gás. O processo é um sistema fechado. Como explicaram, “significa que não é necessário adicionar energia para fazer o trabalho.” Quanto mais biomassa for adicionada ao sistema, mais energia será produzida.



**Nathan Kebede e  
Berhameneskel Nida**

A primeira rodada de experimentos concentrou-se em determinar a temperatura certa para extrair o metano. Em seguida, começaram a trabalhar no projeto do aparelho. Ele é composto por uma série de tanques, bactérias acidíferas e metanogênes, compressor, gerador, aquecedor e outros equipamentos eletrônicos.

O plano dos alunos é dar continuidade ao projeto por um segundo ano, e eles estão tentando angariar fundos para prosseguir com a construção e os testes do dispositivo. Participar da Intel ISEF deu a eles a chance de aprender com outros estudantes pesquisadores “e ver como nossas idéias se comparam às deles”, comenta Nida. “Deram-nos idéias melhores, maneiras de melhorarmos nosso projeto.” Ambos disseram que gostaram da oportunidade de conhecer alunos de outros países. Nida disse que “os futuros cientistas do mundo estão todos reunidos aqui.”

# Procurando a Inovação Médica

## Eigen Israel Rara

Há décadas que os habitantes das Filipinas fazem um chá medicinal das folhas da árvore Sibukau. Eigen Israel Rara, 17, ficou curioso sobre as propriedades científicas desse medicamento tradicional. Após um ano de estudo do extrato da planta em laboratório, agora ele está convencido de ter descoberto uma droga maravilhosa.

"A droga maravilhosa: uma substância antibiótica de amplo espectro extraída da árvore Sibukau" é o projeto de botânica que rendeu a Rara o prêmio máximo na Feira de Ciências das Filipinas da Intel (Intel Philippines Science Fair) e uma viagem para competir na Intel ISEF em Cleveland, Ohio, EUA, em 2003.

Ele se tornou um porta-voz entusiasmado do que vê como uma inovação médica. Como alguns tipos de bactéria tornaram-se resistentes aos antibióticos, os especialistas de saúde prevêm a necessidade de novas fontes de antibióticos. "Eu estou muito orgulhoso de ter descoberto um novo antibiótico", diz Rara. "Ele apresenta um agente antimicrobiano de amplo espectro que é barato, eficaz e não tem efeitos colaterais."

Na verdade, Rara espera ver sua droga sendo comercializada. Mas essa ainda é uma meta distante, que requer mais estudos de biologia molecular, o campo que agora ele planeja estudar na faculdade.



## Introdução

Rara lançou seu projeto de pesquisa quando era aluno da MSU-ITT Integrated Development School, escola de ensino médio com grande foco em ciência e que fica no campus de uma universidade da cidade de Iligan. Com um mentor do departamento de biologia da universidade como orientador, Rara usou metanol para extrair componentes de partes distintas da árvore, incluindo tronco, folhas e frutos. Ele descobriu que as folhas secas contêm uma alta concentração da substância ativa.



Rara realizou análises mais detalhadas usando cromatografia e espectrofotometria da coluna de gravidade e concluiu que o componente ativo que isolou contém uma estrutura semelhante à do péptido. Em testes de laboratório, mostrou-se eficaz contra um amplo espectro de bactérias, tanto Gram-positivas como Gram-negativas. "Os resultados levaram à conclusão de que se trata realmente de um agente antimicrobiano ativo de amplo espectro, pois todos eles foram inibidos. E não apenas inibidos, mas sim totalmente eliminados", diz ele.

## Pronto para perguntas

A apresentação do projeto aos juízes exigiu que Rara estivesse preparado para explicar o processo de pesquisa, bem como responder perguntas sobre o valor em potencial de sua descoberta. Embora o julgamento nas Filipinas tenha sido rigoroso, as perguntas ficaram ainda mais complexas na Intel ISEF.

"Eles fizeram muitas perguntas. Foi meio assustador", admite Rara, "mas eu respondi todas elas. As perguntas eram muito técnicas e os juízes se aprofundaram no estudo. Isso me fez pensar, mas eu fiz o melhor que pude."

Participar da Intel ISEF foi um sonho que se tornou realidade para Rara, cujo irmão mais velho competiu no evento internacional no ano anterior. "Ele me deu uma noção do que é essa competição. E, de fato, foi minha

inspiração para esse trabalho. Quando ele voltou da Intel ISEF, foi incentivado a continuar sua pesquisa na universidade, onde estuda biologia. Ele sentiu que tinha uma grande tarefa a continuar. Ele é o primeiro cientista de minha família”, conta Rara. Mas, aparentemente, não será o último.



# Melhorando a Segurança da Água

Ron Neuman

Ron Neuman, 16, da Ohel Shem High School de Ramat-Gan, Israel, lembra-se do dia, há dois anos, quando ele e dois milhões de conterrâneos israelenses tiveram de evitar beber água porque o sistema central de abastecimento havia sido envenenado com amônia. Preocupado com a ameaça de bioterrorismo, bem como com a "poluição comum", ele uniu biologia, genética e tecnologia eletrônica para criar um sistema detector de segurança da água menor do que um telefone celular.

Neuman foi um dos finalistas da ISEF 2003 com seu projeto "Sensores microbianos fluorescentes para monitorar a toxicidade aguda da água".



## Aprimorando os sistemas existentes

O projeto ambiental de Neuman, desenvolvido no laboratório de uma universidade, envolve a alteração genética da bactéria *E. coli* para que ela emita uma onda de luz fluorescente que possa ser medida. Ele explica que "um biossensor usando grupos de células manipuladas e cuidadosamente selecionadas pode identificar adequadamente uma grande variedade de elementos químicos tóxicos na água." Quando incorporadas a um biochip, que atualmente está em desenvolvimento, a função dessas células é fazer uma análise rápida e precisa da segurança da água.



Neuman vê seu trabalho como um complemento para os sistemas existentes de segurança da água. A análise química, por exemplo, é eficaz, mas é necessário coletar amostras da água, enviar a um laboratório e aguardar o resultado dos testes. O novo dispositivo equivale a um teste portátil. "Ele é pequeno, barato, portátil, fácil de operar e, o mais importante, é confiável", diz ele.

Neuman vê seu trabalho como um complemento para os sistemas existentes de segurança da água. A análise química, por exemplo, é eficaz, mas é necessário coletar amostras da água, enviar a um laboratório e aguardar o resultado dos testes. O novo dispositivo equivale a um teste portátil. "Ele é pequeno, barato, portátil, fácil de operar e, o mais importante, é confiável", diz ele.

## Sempre curioso

Quais qualidades ajudaram Neuman a desenvolver suas idéias? "Eu sempre fui curioso", conta. Na infância, era fascinado por matemática e se lembra de contemplar o raio entre ângulos antes de saber que havia uma disciplina chamada trigonometria. "Minha cabeça está sempre a mil por hora", diz ele.

No ensino médio, que conta com cerca de 1.400 alunos, aqueles apaixonados por pesquisa são encorajados a trabalhar em um projeto independente sob a supervisão de um orientador.

Neuman planeja dar uma acelerada em sua pesquisa e se concentrar em robótica. Essa é certamente uma área atraente para sua curiosidade. "Você precisa de sensores, mecânica, eletrônica. E, é claro, precisa programar o robô."

# Madeira do Papel

Shiram Jayaaraman e Srividya Swaminathan

A preocupação com o desmatamento na Índia e no mundo todo levou dois estudantes a projetar uma alternativa ecologicamente correta para a madeira usada na construção civil. Shiram Jayaaraman e Srividya Swaminathan, ambos de 15 anos, freqüentam a Modern English School em Mumbai. Eles chamam seu projeto de ciência ambiental de “Paperood (algo como Papeleira) – Papel da madeira? Não! Madeira do papel.”

Como Swaminathan explica, "a reciclagem de papel que existe hoje apenas cria mais papel. Nós queremos usar o papel para criar um novo material que possa substituir a madeira.”

Eles freqüentam uma escola com cerca de 1.500 alunos, onde a pesquisa científica faz parte do currículo. "A maioria dos alunos desenvolve um projeto de ciências", conta Swaminathan. Quando esses dois estudantes decidiram trabalhar em conjunto porque tinham a mesma preocupação com relação ao desmatamento, o professor Sitalakshmi Parameshwaran ajudou-os a aprimorar a pesquisa. Eles aprenderam, por exemplo, que apenas 30 por cento de 1 bilhão de toneladas de papel produzido a cada ano são reciclados. Assim que os estudantes começaram a imaginar uma forma de usar o papel descartado e uma solução de resina para criar um substituto para a madeira, o professor os colocou em contato com um laboratório próximo, onde puderam realizar testes químicos e laboratoriais.

No laboratório, os estudantes conduziram experimentos, aplicaram um processo de tentativa e erro para fazer aperfeiçoamentos e fizeram testes para elaborar um processo que poderia resultar no produto desejado. Os testes confirmaram que a Paperood, o produto final do processo de fabricação, apresenta propriedades excelentes para construção. "Ele é melhor do que madeira em quase todas as propriedades estruturais", afirma Swaminathan. Mais resistente do que a madeira em testes de intensidade de flexão e de resistência de compressão, o Paperood também retarda a propagação de fogo e é resistente aos cupins. A absorção de água é mínima, outra vantagem em comparação à madeira. Os estudantes vêem seu produto sendo usado no lugar da madeira na construção de telhados, armários e para isolamento.

Desenvolver um projeto sofisticado como esse “foi um trabalho duro, dia e noite, por vários meses”, diz o professor, “e não só para os alunos”. Quando os estudantes souberam que eram finalistas da Intel ISEF, “não dá para imaginar como ficamos felizes”, acrescenta Kalyani Venkatraman, diretora da escola. “Isso vai incentivar todos da nossa escola a trabalhar duro e a desenvolver mais projetos.”