

# Combinando estudantes e especialistas

## Los docentes guían las experiencias positivas de consejería

Os estudantes que encaram projetos desafiadores de pesquisa científica tendem a compartilhar certos hábitos intelectuais: curiosidade, persistência e criatividade para resolver problemas. Muitos deles também sabem quando procurar ajuda. Trabalhar com um orientador pode ser uma estratégia poderosa para o sucesso.

Alguns alunos trabalham pessoalmente com seus orientadores, enquanto outros se comunicam por e-mail ou telefone. Geralmente, os orientadores abrem portas para os alunos, dão a eles acesso a modernos equipamentos de laboratório ou a outras oportunidades de pesquisa na universidade, empresa ou laboratório onde trabalham. Quando a orientação é feita em um ambiente de pesquisa adulto, os alunos mergulham na cultura da pesquisa e da descoberta científica. Mesmo à distância, os orientadores podem ser ouvintes especializados, dando conselhos, mostrando o caminho e incentivando os alunos durante as dificuldades do processo de pesquisa.

Como os estudantes encontram orientadores dispostos a compartilhar seu tempo e seu conhecimento? Qual o papel dos professores ao ajudar os alunos a contatar os orientadores e aproveitar bem a experiência? Professores veteranos possuem algumas estratégias comprovadas em comum, entre elas:

- [Desenvolver relações com possíveis orientadores](#)
- [Usar oportunidades de férias para aprender](#)

## Cultivando relações com especialistas

A Dra. Josette Biyo leciona pesquisa científica na Philippines Science High School Western Visayas. Vencedora do Prêmio Excelência em Ensino da Intel ISEF 2002, ela recomenda o estabelecimento de uma “cultura de orientação” tanto na escola como na comunidade como um todo.

Para aumentar as oportunidades de orientação em sua própria comunidade, que fica geograficamente distante dos laboratórios de pesquisa, Biyo estabeleceu e desenvolveu relações com cientistas que trabalham em vários órgãos e laboratórios das Filipinas. Ela leva os alunos para visitar laboratórios e instalações de universidades públicas, além de convidar cientistas a visitar sua comunidade, dar palestras e ver as apresentações das descobertas das pesquisas de seus alunos.

“É preciso coragem e energia para pedir que essas pessoas abram seus laboratórios e suas instalações para meus alunos”, admite Biyo. No entanto, a superação foi compensada com algumas instituições fornecendo recursos para ajudar os alunos a viajar e ampliar o escopo de suas investigações.



Biyo, que é Ph.D. em biologia, deu continuidade à pesquisa marinha além de lecionar. Ela também orienta seus próprios alunos. Durante as férias e fins de semana, ela continua seu estudo de crinas marinhas, “meus alunos

### 'O Par Perfeito'

Ryan Patterson, último vencedor da Feira Internacional de Ciências e Engenharia da Intel (Intel ISEF, Intel International Science and Engineering Fair) e da Intel Science Talent Search, sabe bem o valor de um orientador. Ele diz que John McConnell, um físico aposentado, foi responsável por sua base científica.

[Leia mais.](#)

são meus suplentes”, comenta. Eles sabem como coletar dados, colher amostras e taxonomizar espécimes. Com sua modelagem de funções, ela ajuda os alunos a “saber como um pesquisador trabalha”. À medida que os alunos começam a dominar suas habilidades de pesquisa, ganham auto-estima e confiança fazendo pesquisas reais enquanto ainda estão no ensino médio. Muitos partem para desenvolver seus próprios projetos de ciência envolvendo biologia marinha ou campos relacionados.

Da mesma forma, no Reino Unido, Simon Pugh-Jones ajudou seus alunos a aproveitar oportunidades de trabalhar com pesquisadores renomados do Kew Gardens, do Bristol Zoo e de outras localidades. “Ter a oportunidade de fazer uma pesquisa real, contextualizada, realmente ajuda as habilidades dos meus alunos”, diz ele.

Pugh-Jones é diretor de física da Writhlington School em Bath, Inglaterra. Através do esforço persistente do professor, uma estufa vazia transformou-se em um laboratório de ponta onde os estudantes desenvolvem pesquisas sérias no campo de preservação de plantas tropicais. Pugh-Jones também levou os alunos para expedições de pesquisa na floresta equatorial brasileira. Alguns alunos começaram a desenvolver projetos bem-sucedidos para a feira de ciências nacional de Londres e vários deles publicaram descobertas de pesquisas originais.

Desenvolver contatos na comunidade de pesquisa ajudou Pugh-Jones “a aumentar o nível da pesquisa que estamos fazendo na escola”, afirma ele. “Com nosso conhecimento e nossa experiência em orquídeas tropicais, estamos em uma posição que nos permite fazer contatos importantes. Ter contatos com lugares como o Bristol Zoo, que se envolveu bastante com nosso trabalho de preservação, significa oportunidades de pesquisa fantásticas. O Kew Botanical Gardens é líder mundial em ciência botânica e orquídeas, o que nos deu várias oportunidades. Você atinge o objetivo quando vê oportunidades de pesquisa à sua volta.”

Cidades grandes, como Londres e Nova York, são o lar dos maiores pesquisadores – e possíveis orientadores — em diversas áreas. Os professores em áreas menos populosas precisam ser criativos para recrutar orientadores em universidades, órgãos públicos, indústrias privadas e outros locais.

“É claro que seus alunos não podem fazer uma pesquisa de DNA se não existe um laboratório de DNA por perto”, reconhece Pavlica. “Mas provavelmente há um departamento trabalhando em questões ambientais na maioria das comunidades”, diz ele, onde os alunos podem encontrar especialistas. Ele sugere o uso de e-mail ou telefone para superar as distâncias

## Aproveitando oportunidades nas férias

As férias de verão abrem oportunidades para os alunos trabalharem com orientadores por períodos mais longos.

Por exemplo, Pavlica lembra de uma aluna que trabalhou muito para criar sua própria oportunidade de pesquisa de verão. Ele explica: “Por algum motivo, essa garota adorava chimpanzés. Ela encontrou pesquisadores do Washington State que trabalhavam com primatas. Começou a escrever para os pesquisadores. Eles disseram a ela que só trabalhavam com alunos de curso superior e pós-graduação. Ela escreveu de volta e perguntou se eles poderiam recomendar algo que ela poderia ler. Ela leu e escreveu de volta contando suas impressões. Eles lhe disseram que seus chimpanzés usam linguagem de sinal, então ela entrou em uma escola de linguagem de sinais. Finalmente eles perguntaram o que ela pensava em pesquisar. Ela sugeriu um trabalho extraído da pesquisa deles e os convenceu a deixá-la passar o verão trabalhando com eles. Ela foi atrás de seu sonho.”

Mantendo-se atualizados sobre a pesquisa e dando oportunidades, os professores podem ajudar os alunos motivados a ter experiências de verão recompensadoras. No Reino Unido, por exemplo, a Nuffield Foundation patrocina vagas de pesquisa de verão, as chamadas bolsas, em diversos locais para alunos interessados em fazer pesquisa científica ou técnica.

Pugh-Jones teve vários alunos envolvidos no programa da Nuffield. “É uma chance de terem uma experiência muito boa em campo”, explica. Os estudantes geralmente passam quatro semanas no local de pesquisa coletando dados e depois continuam trabalhando em seus projetos durante o ano escolar subsequente. “Normalmente, eles voltam para a escola em setembro com uma grande quantidade de informações, mas não com o projeto concluído”, explica Pugh-Jones. “É quando usamos o horário das aulas para transformar a pesquisa em um projeto real. É claro que eles precisam fazer pesquisas complementares e ler muitas coisas sobre o tema do projeto. Às vezes precisam de uma análise estatística ou experimentos adicionais para chegar a um resultado.”

Nos Estados Unidos, o Research Science Institute reúne estudantes talentosos do ensino médio do mundo todo para uma experiência intensiva durante o verão. Com sede no Massachusetts Institute of Technology e no California Institute of Technology, o instituto inclui duas semanas de aulas rigorosas e quatro semanas de estágio para pesquisa. Os estudantes são selecionados por meio de um processo competitivo e realizam pesquisas em matemática e ciências sob a orientação de cientistas, engenheiros e matemáticos. Muitos deles usam os projetos de pesquisa de verão como base para entrar em concursos de ciências.

# ‘O Par Perfeito’

Ryan Patterson de Grand Junction, Colorado, EUA, sabe bem a diferença que um orientador pode fazer. Quando estava cursando o ensino fundamental, Patterson fazia perguntas sobre eletricidade que surpreendiam seus pais e professores. Um professor recrutou John McConnell, físico atômico aposentado do Laboratório Los Alamos, para orientar o jovem aluno curioso. Durante os sete anos seguintes, os dois passaram quase todos os sábados juntos trabalhando na oficina do orientador em projetos que envolviam eletrônica e outras áreas técnicas.



**Ryan Patterson**

Patterson recebeu os prêmios máximos e bolsas de estudo da Intel International Science and Engineering Fair e na Intel Science Talent Search pelo seu projeto de pesquisa em engenharia, uma luva que converte a linguagem de sinais americana em texto em um laptop ou visor portátil. Na cerimônia de premiação, McConnell foi o convidado de honra de Patterson, assistindo seu pupilo chegar ao ápice de sua conquista.

Tanto Patterson como McConnell reconhecem que seu longo relacionamento foi um exemplo excepcional de orientação. Mas Patterson destaca que “existem inúmeras situações diferentes em que um orientador pode ajudar.”

Como eles trabalharam juntos? E o que ganharam com a experiência? Suas impressões devem ser valiosas para outros estudantes que estão

trabalhando em projetos de pesquisa com orientadores adultos.

## Benefícios para o estudante

Olhando para trás, Patterson vê claramente o que aprendeu com seu orientador. “Ele me ajudou a formar minha base científica”, explica Patterson. Durante suas sessões aos sábados na oficina de McConnell, eles realizavam atividades práticas, como montar robôs e circuitos eletrônicos, que ajudaram Patterson a entender os princípios básicos da engenharia elétrica. Ao mesmo tempo, McConnell estava modelando o que deve ser um cientista, envolvido no processo de fazer perguntas e procurar respostas.

Já no ensino médio, Patterson estava pronto para trabalhar sozinho em seus próprios projetos de pesquisa. O papel de McConnell passou de professor a conselheiro e amigo. “Ele passou a ser como um avô para mim”, diz Patterson, agora aluno da Universidade do Colorado. Aquela base inicial ajudou o aluno também. Patterson reflete: “quando você sabe o básico, pode seguir em frente e aprender mais sozinho. Mas sem a base, não sabe por onde começar.”

Por exemplo, para programar sua luva, Patterson teve de aprender três linguagens de computação avançadas enquanto ainda estava no ensino médio. A especialidade de seu orientador era física atômica, não ciência da computação. Ou seja, o aluno teve de aprender sozinho o que precisava saber.

Uma das melhores lições de McConnell foi aprender a lidar com os obstáculos existentes no caminho da inovação, independentemente do assunto. Como Patterson explica, “em Grand Junction, não existem muitas coisas técnicas e oportunidades. Mas John me ensinou o que um cientista faz quando não consegue sair do lugar: ele pesquisa, lê livros e consulta especialistas. John me ensinou que podia me comunicar por e-mail com especialistas, como aqueles que fazem chips ou placas de circuito, e fazer a eles perguntas técnicas. Eu atuei como se fosse uma empresa independente, trabalhando em uma inovação. Segui o mesmo ciclo que um engenheiro seguiria. E John me ensinou tudo isso – como pesquisar, como encontrar respostas para minhas dúvidas.”

“Provavelmente de maneira instintiva, eu ensinei a ele como resolver um problema, como trabalhar e observar as coisas”, diz McConnell. “Não sei se fiz isso de forma consciente, mas os jovens observam e absorvem seus hábitos. Por exemplo, nada vem fácil. Alguns dos circuitos que montamos nem sempre funcionaram. Mas eu sou da velha escola – eu vou arrumar essa coisa. Acho que Ryan também embarcou nessa. Ele tem tenacidade para vasculhar e se aprofundar cada vez mais.”

Quando você se depara com uma dificuldade técnica, Patterson admite que “é como dar com a cara na parede, mas depois de superar a dificuldade, sua confiança aumenta.” Foi essa determinação que impressionou seu orientador. “John viu essa determinação em mim assim que nos conhecemos”, diz Patterson. “É claro que ele só me disse isso muito tempo depois.”

## Apelo aos orientadores

McConnell admite que, inicialmente, mostrou-se cético com relação à idéia de passar as horas de sua aposentadoria como orientador. Na sua carreira de físico, nunca se envolveu em programas de ensino para jovens. “A última coisa em que pensava era em crianças”, diz ele. “Eu havia acabado de construir uma casa nova em Grand Junction e queria passar minha aposentadoria torneando madeira.”

Então um vizinho novo convidou McConnell para ajudar a preparar um concurso escolar chamado Odisséia da Mente. McConnell descobriu, quase por acaso, que tinha talento para lecionar. A secretaria de educação municipal também ficou muito feliz de mantê-lo ocupado com demonstrações científicas. Ele começou a encher o porta-malas do seu carro com ímãs, fios e baterias que poderiam ser úteis em aulas em toda a cidade. Um dia, o coordenador de voluntários das escolas pediu que ele passasse algum tempo com um aluno da terceira série que fazia perguntas chocantes sobre eletricidade e surpreendia o professor.

Desde o primeiro encontro, McConnell compreendeu que Patterson era especial. “Eu disse a mim mesmo ‘uau! Esse menino é extraordinário’. Dava para ver que ele sabia o que queria, sua intensidade. Eu percebi que tinha de fazer algo para estimular esse garoto.”

Eles começaram a passar os sábados trabalhando juntos na oficina de McConnell. “A maioria das crianças ficariam cansadas uma hora depois, mas Ryan ficava das 9h às 17h sem se desviar do assunto.”

McConnell não tinha um plano deliberado sobre como ajudar no desenvolvimento de seu pupilo. Ele simplesmente começou a trabalhar em projetos que interessavam o aluno. Os brinquedos de infância favoritos de Patterson eram fios elétricos e chaves de fenda, portanto, não foi difícil identificar seus interesses. McConnell explica que começou “com transistores. Na sétima série, ele estava fazendo um trabalho tecnicamente melhor que o dos meus técnicos em Los Alamos.”

À medida que as habilidades de Patterson amadureciam, McConnell incentivou sua participação em concursos para manter o desafio. O objetivo não era vencer, comenta o orientador, que freqüentemente o acompanhava. “Eu apenas batia nas costas dele e dizia ‘dê o melhor de si, Ryan’.”

Viajar para os eventos abriu mais oportunidades para Patterson expandir seus horizontes. McConnell lembra-se de uma viagem de carro. “Paramos para almoçar e Ryan notou um elevador panorâmico. Ele me fez subir e descer naquele elevador enquanto ficava parado embaixo observando como o mecanismo funcionava. As coisas entre nós funcionavam mais ou menos desse jeito. Ele tinha estalos”, acrescenta McConnell. “Formamos o par perfeito. Minha esposa se juntava a nós para jantar e dizia ‘vocês completam as frases um do outro’.”

Para formar um bom par é preciso mais do que sorte. Como orientador, McConnell diz que “um dos segredos é encontrar um orientador e um aluno que compartilhem o mesmo interesse. Então ocorre uma transferência entre eles, uma conexão. Como orientador, você se emociona ao observar o crescimento das crianças. Você está tentando dar asas a eles e de repente descobre que eles sabem voar.”

As experiências positivas de McConnell como orientador foram sua inspiração para inaugurar o centro de ensino de ciências e matemática K-12 em Grand Junction. O Centro de Ciências e Matemática de Western Colorado fica em uma área de 464 metros quadrados fornecida pela secretaria de educação municipal. Por mês, mais de 1.000 estudantes viajam mais de 160 quilômetros para trabalhar com adultos voluntários aposentados em 160 exposições práticas de ciência.

McConnell também está se transformando em um orientador dos educadores da comunidade. Ele criou kits de pesquisa científica para professores que querem participar e oferece workshops de desenvolvimento profissional “para ajudar os professores a se sentir mais à vontade com a ciência”. A faixa etária que ele pretende atingir vai do ensino fundamental ao médio. “Queremos que as crianças se interessem por ciência desde cedo”, comenta McConnell. “Se você não acende essa chama enquanto estão no ensino fundamental, talvez depois seja tarde demais.”

Seu projeto para a aposentadoria passou a ser um compromisso de 70 horas semanais, mas ele não poderia estar mais contente com os resultados. “Algumas pessoas dizem que não conseguem trabalhar com crianças ou que não têm tempo.” Ele diz que sua própria experiência deve motivar outras pessoas a tentar ser orientadores. “Você dá o seu tempo, mas recebe muito mais em troca.”