

Em dezembro de 2016, Jo Boaler entrevistou Steve Strogatz na Universidade de Cornell e observou sua aula de Explorações Matemáticas para alunos da graduação. Confira abaixo trechos selecionados da entrevista. (JB = Jo Boaler, SS = Steve Strogatz)

JB: Estou muito interessada em saber qual sua opinião sobre o que é a matemática de fato.

SS. Ela [a matemática] tem aspectos competitivos, aspectos cooperativos. É muito social. Muitas pessoas não pensam assim. Elas imaginariam que é uma atividade solitária. E, às vezes, é mesmo, ficamos um tempo pensando sozinhos.

Mas não há nada melhor que ficar emperrado num problema, conversar com outra pessoa interessada em matemática, tentar solucioná-lo com ela e, às vezes, conseguir resolvê-lo juntos. Então, há o aspecto social.

Ela está relacionada ao convencimento. É um ato social. Quer dizer, você pode provar as coisas para si mesmo. Então, suponho que seja possível argumentar que ela não precisa ser social. É só você contra a lógica. Mas, na verdade, ela tende a ser um ato social, em que você está tentando bolar um argumento persuasivo para convencer os outros e ajudá-los a entender por que algo é verdadeiro.

... na matemática, estamos muito preocupados com provas - mas por quê? Só para ter certeza de que estamos certos? Isso é parte da questão. Mas parte disso é entender por que algo é verdadeiro. Muitos matemáticos diriam que a principal coisa que estamos buscando em uma prova é o insight, não apenas para termos certeza de que algo é verdadeiro, mas para entender profundamente por que isso tem de ser verdadeiro.

A matemática tem essa conexão profunda, uma conexão muito misteriosa com o mundo real, onde podemos usá-la para entender os ritmos dentro de nosso próprio corpo, a atmosfera, os altos e baixos da bolsa de valores, o curso das epidemias e, é claro, a física.

As pessoas dirão que a matemática é a ciência dos padrões ou dos números. Ela está relacionada à ciência, mas não é apenas uma ciência, pois tem muito em comum com a arte. Ou seja, há uma dimensão muito criativa na matemática, o que inclui o papel da imaginação. Podemos criar objetos matemáticos livremente e investigar suas propriedades.

Sobre o desenvolvimento de insights na matemática

SS: Mas o que eu amei [em relação à aula sobre clipes de papel e moedinhas] foi que a aluna Simone, que experimentou um - bem, como podemos chamar isso - quer dizer, ela teve um momento de revelação.

Ela estava tipo, “nossa”, sabe, e eu espero que você tenha capturado isso na gravação. Ela realmente estava, tipo, dando tapinhas na cabeça. Acho que os outros alunos estavam olhando para ela. Alguns deles estavam tendo momentos de epifania também, embora eu ache que outros não. Mas, de todo modo, definitivamente houve um momento de insight em relação ao que Jay fez e Simone sentiu isso, assim como alguns dos outros alunos.

Sobre Rigor e Criatividade

SS. O que eu gostaria de enfatizar sobre isso é que vemos a matemática como algo lógico, rigoroso -- você sempre ouve essa palavra: "rigor"**Discordo disso também. O rigor é apenas metade do que fazemos em matemática. O rigor é a parte da matemática enfatizada em demasia, à custa da criatividade, da engenhosidade e da intuição. Sabe, você pode dizer que a intuição é quase o oposto do rigor.**

E, no entanto, sem intuição, não há sequer como começar a prova. Quer dizer, claro, sem rigor, não temos uma prova. Então, eu preciso dos dois. E acho que todos os matemáticos concordariam que nossa matéria combina pensamento criativo com pensamento crítico. Fala-se demais do pensamento crítico, ou até mesmo da forma como esse assunto é chamado aqui em Cornell. Ele é considerado parte do requisito de raciocínio matemático e quantitativo, o requisito do RMQ, como se o raciocínio fosse a única coisa que importasse. E ele não é.

Existe a criatividade que não envolve o raciocínio, mas intuições e emoções, ou mesmo sensações corporais. Tipo, não seria legal se -- sabe, há um aspecto cinestésico na criatividade matemática. Então, na verdade, para explorar isso, eu peço aos alunos que façam alguns exercícios que são literalmente exercícios, como ficar em pé e se movimentar, dançar, fazer poses. Fizemos isso em aulas recentemente, para explorar a simetria.

Sobre intuição e erros

SS. Os matemáticos que conheço percebem que, para fazer uma prova - que é o que ocorre no jogo da matemática pura - o foco principal da atividade é encontrar teoremas verdadeiros e prová-los. E todo mundo que conheço percebe que, antes, você precisa fazer bagunça. Você está confuso, está tateando no escuro, não sabe onde está. E a tentativa e erro é uma técnica fundamental.

Você tem de cometer erros. E parte disso, no campo social, envolver trabalhar com pessoas nas quais confia. Porque muitas vezes você vai estar vulnerável e parecer burro. E se você não fizer isso, se não se arriscar e parecer um idiota, porque precisa aprender, vai acabar não fazendo nada muito extraordinário. Estará se resguardando demais e avançando lentamente em torno do que já sabe.

JB: Isso é muito interessante. Porque isso atrapalha tanto os alunos na aula que eles têm medo de cometer erros ou fazer qualquer coisa errada.

Bem, temos medo um do outro também. Matemáticos profissionais têm medo de parecer idiotas na frente de outros matemáticos. Não é bom para a nossa reputação. Mas se você tem um colaborador de confiança, com quem se debruça sobre um problema, tem de estar preparado para parecer estúpido e ser generoso quando seu parceiro às vezes parecer um idiota.

Existem exemplos maravilhosos disso. Poincaré, o grande matemático do final do século XIX e início do século XX, estava tentando resolver um problema que havia sido proposto pelo rei da Suécia, o então chamado problema dos três corpos na astronomia. E todo mundo estava tentando. Foi uma competição que valia prêmio. Todos os melhores matemáticos do mundo estão interessados nisso.

E ele tem desafiado pessoas por várias centenas de anos. O próprio Newton havia dito, cerca de 200 anos antes, que esse problema fez sua cabeça doer. Nenhum problema fizera sua cabeça doer daquele jeito como o problema dos três corpos. Que tem a ver com a atração mútua do Sol, da Terra e da Lua, uma vez que são esses os três corpos.

Com dois corpos, o Sol se movendo ao redor -- ou a Terra se movendo ao redor do Sol, Newton havia resolvido. Mas foi só incluir a Lua -- então, Newton realmente se referiu a isso como o problema da Lua. E é um problema muito prático, pois tem a ver com as marés da Terra e a compreensão dos padrões das marés está relacionado ao Sol e à Lua.

De todo modo, Newton não conseguiu resolver a questão. Duzentos anos depois, Poincaré está tentando resolvê-la. E ele não consegue de fato saná-la até que lhe ocorre uma ideia brilhante e ele acha que matou a questão. Até escreve o artigo que acaba vencendo a competição, mas seus equívocos foram descobertos. E você menciona o aspecto generativo dos erros.

Este foi um dos erros mais importantes na história da matemática. A solução errada de Poincaré para o problema dos três corpos. E, quando ele percebeu o erro, na verdade, um parecerista do seu trabalho apontou que havia alguma lacuna em seu argumento, ele olhou para a lacuna e percebeu que não conseguia de fato remendá-la, que havia um problema sério que não seria facilmente consertado.

Ele precisou parar. Ficou tão envergonhado que mandou destruir todas as cópias do manuscrito premiado. Para que ninguém jamais soubesse do seu erro. Na verdade, sabemos disso porque um deles não foi destruído. Então, vimos a interessante, original e equivocada solução de Poincaré.

Mas, de todo modo, ele de fato conseguiu resolver o problema mais tarde inventando a teoria do caos. Então, em termos de erros generativos, esse foi o erro que levou ao nascimento da teoria do caos moderna. E sem aquele erro, vai saber?

Sobre Enxergar a Criatividade na Matemática

SS. Acho chocante que as pessoas não vejam a matemática como criativa, embora eu entenda por que não. A forma como tendemos a ensiná-la no ensino fundamental, do jardim de infância ao ensino médio, e até mesmo na faculdade, não tende a enfatizar a criatividade, pra não dizer coisa pior. Ou seja, você é ensinado que deve seguir as regras, que deve usar definições precisas.

Na verdade, quase toda sorte de mensagens equivocadas é transmitida, pois até mesmo bolar uma definição é um ato criativo, ou escolher o que definir é uma arte criativa. Sabe, é incrível o quanto -- o quanto passamos a ideia errada do que é a matemática.

Simplesmente descobrir o que você está tentando definir, ou o que significa falar sobre velocidade instantânea -- se algo está se movimentando sem velocidade constante, embora esteja acelerando. O velocímetro no seu carro registra uma velocidade a cada momento. Portanto, há uma velocidade instantânea. Mas como isso está sendo calculado? Esse era um problema que incomodava Fermat, Descartes e até Newton quando o cálculo estava sendo

inventado. E descobrir a definição certa exigiu muito trabalho. Hoje em dia, apenas apresentamos a definição de um derivativo ou da velocidade instantânea como se, hum, esta fosse a definição óbvia, escondendo todo o esforço investido na energia criativa e na imaginação para se encontrar a definição correta.

O tema da criatividade traz à mente outras dimensões da atividade matemática, no sentido de que as perguntas que fazemos envolvem também a criatividade. O fato de que ninguém diz a um matemático que perguntas fazer, ou o que perguntar ou o que explorar. Alguém precisa primeiro criar um enigma ou mistério. E essa escolha sobre onde concentrar minha atenção ou minha curiosidade é, em si, um ato criativo. E isso é algo de que todas as pessoas de todas as idades podem participar.

Se você fizer essa pergunta [sobre a tarefa dos M&M], já fez um -- já fez um desafio criativo, pois agora você percebe que essa pequena atividade traz consigo um problema matemático.

Sobre os Professores de Matemática e a Matemática Significativa

SS: Muitos professores sabem que o interesse genuíno do estudante na questão produz uma enorme eficácia. Eles gostam de descobrir as respostas para suas próprias perguntas. Mas, em relação a uma pergunta que vem de outra pessoa, especialmente quando ela parece não ter importância, passamos tanto tempo fazendo-os responder a perguntas que não significam nada para eles.

Eu vejo isso em meus próprios filhos, que agora têm 14 e 16 anos. Mas eu me lembro especialmente de uma época anterior em sua educação matemática, quando eles recebiam um monte de exercícios que precisavam resolver, e resolver mesmo, quase como um animal treinado, encontrando as soluções sem fazer a menor ideia do porquê eu quero fatorar um polinomial. Realmente não sei por que estou interessado nisso, e não estou interessado nisso, mas preciso resolver 50 deles até amanhã. Então, eu vou lá e simplesmente resolvo.

E se eu tento despertar seu interesse, eles muitas vezes dirão: pai, é que -- eu preciso fazer 50 destes até amanhã, não dá pra você só me mostrar o que é pra fazer?

JB: O que você acha importante que os alunos saibam em relação à matemática? Quais aspectos da matemática eles devem conhecer?

SS. De minha parte, eu esperaria que as pessoas aprendessem três coisas. E nem todo mundo precisa aprender todas.

Então, esses tipo de coisas e também para compreender problemas do nosso tempo, refletir de forma sensata sobre mudanças climáticas, entender o risco de se ter uma arma na família em comparação a ter uma piscina, ou toda sorte de coisa que as pessoas tendem a não compreender muito bem a menos que tenham algum conhecimento de probabilidade, estatística e senso numérico.

E nós de fato ensinamos aritmética relacionada a como adicionar, subtrair, multiplicar e dividir. E, claro, cobrimos frações e decimais em seguida. Mas eu gostaria que investíssemos mais

tempo em como essas ideias aritméticas importam na sua vida real como contribuinte de impostos, como pessoa que vai às compras, que tem uma conta no banco.

Ok, então isso poderia ser chamado de numeracia cidadã ou algo assim.

Há também a matemática necessária para estar nos trabalhos mais bem pagos e empolgantes do século. Veja bem, todo mundo quer esses empregos. Mas se você quiser trabalhar para um fundo de investimento e ficar muito rico, ou ingressar numa parte super estimulante da radiologia oncológica e ajudar a curar ou tratar o câncer -- quer dizer, pense em todas as profissões interessantes em tecnologia, finanças, e na farmacêutica. A lista é longa.

Mas quando as pessoas dizem que você precisa de habilidades quantitativas para o século XXI, a verdade é que muitos dos melhores trabalhos exigem bem mais que aritmética. Então, a alfabetização digital e muitas das coisas que hoje ensinamos como álgebra, geometria, trigonometria e cálculo, seria ótimo se as pessoas estudassem, dominassem e desfrutassem essas coisas, e mais.

Pois eu gostaria que as pessoas aprendessem sobre redes e probabilidade. Há muita coisa acontecendo na matemática do século XXI que é bastante útil para conseguir empregos, e para entender o mundo a nosso redor, e dentro de nossos próprios corpos, mas boa parte dela não está sendo ensinada. Então, eu adoraria ver as pessoas aprendendo muito mais matemática. Mas nem todo mundo -- OK, então, me contradizendo um pouquinho -- nem todo mundo quer se tornar um gerente de fundos de investimento, ou oncologista, ou trabalhar em uma empresa de big data.

Há a terceira parte, que eu acho que quero que todos aprendam, e talvez seja apenas loucura minha. Mas, assim como você precisa saber ler, e aprenderia muito com a leitura de Shakespeare, Toni Morrison e E. E. Cummings, eu quero que as pessoas leiam os poetas da matemática e entendam o quanto o trabalho dos grandes matemáticos foi belo e gerou mudanças no mundo.

Que a matemática faz parte de nossa cultura e nossa civilização. E não apenas está relacionada a aprender as habilidades para o seu trabalho ou para pagar impostos. Há também a parte da tradição e da conversa. Então, para mim, cálculo, teoria dos grafos e probabilidade são grandes triunfos da imaginação e do espírito humanos.

E assim como na introdução à música, as crianças aprendem sobre Mozart e Beethoven não porque se tornarão músicos profissionais em todos os casos, mas porque conhecer Beethoven ou os Beatles enriquece sua vida. Não precisa ser algo grandioso. Será que não podemos fazer isso com a introdução à matemática? Por que não há uma Introdução à Matemática, como temos a Introdução à Psicologia? Todo mundo quer se matricular no curso de Introdução à Psicologia e aprender sobre os caprichos do cérebro e da vida social.

Sobre a necessidade de uma Revolução Matemática

SS. Pois ela [a matemática] é invisível ao nosso redor, mas viabilizou nossa vida moderna. E então, quando se gasta tanto tempo só no desenvolvimento da habilidade de fatorar

polinomiais ou no aprendizado da diferença entre variáveis aleatórias independentes ou dependentes - tipo, dedicamos tanto tempo a detalhes triviais, que as crianças não precisam disso. Você precisa disso se for se tornar um cientista de agência espacial, mas a maioria das pessoas não vai.

Isso é o que me deixa maluco. Que nós realmente não servimos bem 90% dos estudantes. Estou inventando esse número, mas, o que eu quero dizer é que um grande número -- pense em quantas pessoas odeiam matemática.

Elas a odeiam por um motivo. E o motivo é que elas acham que a matemática não vale nada. E os seus pais dizem: "eu nunca fui bom em matemática e você também não precisa ser". Existe todo um problema sistêmico. Isso vai muito além da questão: o Common Core é bom ou não é? Nós realmente precisamos de uma revolução.

Ideias para Atualizar o Currículo de Matemática

SS. Acho que a gente passa lição de casa demais. Seria bom que houvesse menos lição de casa e mais tempo para pensar, e talvez diferentes tipos de lição, em que os alunos poderiam escrever reflexões, fazer suas próprias perguntas, atualizar cadernos de anotações sobre suas experiências. Quer dizer, eu só acho que agora está um pouco unidimensional. E isso emburrece.

Eu realmente acho que o que temos agora parece estar ancorado na era em que foi concebido. Não sei se isso é correto em termos históricos, mas parece-me que, se eu quisesse criar um currículo para cientistas de agência espacial que trabalham para a NASA, para colocar alguém na Lua, ele se pareceria com o que temos hoje. Que seja feito sob medida para o cálculo por meio da álgebra, a geometria, e trigonometria, e vetores.

Esse projeto é bom se o seu objetivo é formar engenheiros de trajetória, pessoas que poderiam projetar a trajetória do foguete, usar as leis da física, a astronomia, e por aí vai. E foi isso o que um dia fizemos. Sabe, quando você pensa nos efeitos daquele Sputnik sobre a educação norte-americana por volta de 1960, acho que muito do currículo foi preparado naquela época.

Os tempos mudaram muito. E eu não vejo muitas reformulações acontecendo. O Common Core - não sou contra normas, mas parece um ajuste tão pequeno, tão secundário nesse currículo de ciência dos foguetes. Então eu acho que se perguntássemos -- vamos começar do zero -- o que você quer agora?

Sejamos criativos em relação a isso. E isso, a propósito -- não estamos falando de baixar o nível. Espero que as pessoas não vejam dessa forma, pois estaríamos incluindo uma matemática muito interessante e substancial. Pessoalmente, eu manteria um monte de cálculo porque acho -- é claro que não é para todo mundo --, mas, dado que alguns alunos vão estudá-lo, o que eu gosto em relação ao cálculo é o quanto ele é central matematicamente, que, por meio do cálculo, você entende alguns dos fenômenos da trigonometria que, caso contrário, não fariam sentido, ou até mesmo em partes da geometria.

Não é apenas o fato de que ele nos ensina sobre o mundo. Ele nos ensina sobre o resto da matemática também. Então, ultimamente tenho ouvido as pessoas dizerem que cálculo está ultrapassado. A álgebra linear é a matéria da *big data*. Nós deveríamos seguir um caminho mais digital e mais voltado ao "*big data*", então as pessoas estão reivindicando estatísticas, probabilidade, álgebra linear, ciência de dados, e computadores. Todos são muito importantes.

Quer dizer, se você está trabalhando no Yelp ou Google, essas são partes da matemática que você usaria, talvez até mais que cálculo, eu acho. E as equações diferenciais pareceriam algo mais para engenheiros, não é o que os cientistas de dados precisam. Eu odiaria ver o cálculo e as partes contínuas da matemática aplicada e da matemática serem perdidas na revolução digital.

Então, eu meio que -- de volta a onde comecei -- quero tudo, inclusive a história, aliás. Eu pessoalmente acho que deveríamos estar ensinando a história da matéria. E também as conexões à cultura pop, à música, à arte, aos esportes - ela está em todo lugar -, biologia, medicina, direito, por que não?

JB: Por que você dá aula de Explorações Matemáticas?

SS. Depois de 16 anos recebendo e apenas cumprindo ordens sobre o que fazer matematicamente, eis a sua chance de explorar e fazer suas próprias perguntas. Quer dizer, temos atividades guiadas. Não estamos apenas deixando as pessoas fazerem o que quiserem. Mas dentro do âmbito dessas atividades guiadas, ou explorações, ou investigações, seja lá como quiser chamá-las, tem muito espaço para a imaginação e o pensamento livre.

E muitos dos alunos nunca experimentaram isso antes. É nossa tentativa de mostrar a eles a dimensão criativa e imaginativa da matemática e a amplitude. Quer dizer, nós de fato conectamos - então acho ela poderia ser chamada de matemática das artes liberais.

E nós a associamos à leitura. Peço que usem diários. Que registrem suas frustrações. Falamos sobre coisas emocionais. Eles escrevem sua autobiografia matemática. Falam conosco sobre um professor que os inspirou ou frustrou, ou experiências traumáticas, e coisas do tipo.

A meta principal é mudar a atitude deles, ajudá-los a enxergar o quanto essa matéria pode ser interessante e entusiasmante, e o quanto pode valer a pena, o quanto é enriquecedora. Então, trata-se de uma mudança de atitude positiva. Isso é o que estamos esperando.

Meu trabalho não é ensinar-lhes nada em particular. Mas mostrar a eles como é verdadeiramente fazer matemática e por que alguém desejaria fazer isso. Então, eu não tenho as restrições de um professor que precisa fazer os alunos passarem num certo teste a mando de outrem.

Essa pessoa está sob muito mais pressão do que eu. Então, quando você pergunta: posso ensinar toda a matemática desse jeito? Seria um baita desafio se houvesse alguém me dizendo o que meus alunos precisam saber até uma certa data.

Sobre a Gestão das Discussões Matemáticas

SS. É difícil ensinar desse jeito, muito mais difícil do que palestrar.

Não quero apenas um aluno no domínio. Estou olhando para os rostos de cada aluno para ver o quanto estão engajados, entediados, o quanto parecem ou não perdidos. E eu quero que eles estejam no limite de suas capacidades. Isto é, ela deve ser interessante o suficiente para ser estimulante e realmente envolvente, mas não difícil a ponto de eles ficarem perdidos e apenas sentados ali.

Quer dizer, não tem problema nenhum ficar boiando. Essa é uma experiência normal na matemática. Mas a pergunta deve estar clara. Passamos muito tempo tentando descobrir o que estamos fazendo. E promovo uma discussão ativa sobre isso, o que estamos fazendo, o que estamos tentando provar.

E eu quero que isso venha deles. Tento ao máximo ficar em silêncio -- isso não está funcionando muito com nossa entrevista aqui, mas eu tento falar o mínimo possível. Então, eu espero que, durante sua observação, você tenha visto que eu não fui muito -- fiz o que pude para não palestrar. Quero apenas lançar a pergunta ou uma atividade, e deixá-los executá-la. Também tento não julgar suas respostas explicitamente.

Se eles respondem de forma um tanto desordenada, é porque, quando se está confuso, as coisas saem de forma embaralhada. Em vez de tentar corrigi-los em relação às palavras que estão usando ou as ideias, eu tento ser o mais neutro que posso. Posso apenas gravar o que eles disseram.

Mais perto do final da aula, houve um momento em que senti que uma recompensa estava vindo, que uma aluna havia nos aproximado muito da solução dessa coisa que, àquela altura, vinha incomodando a turma há pelo menos 30, ou 45 minutos, e eu queria que eles tivessem esse instante de descoberta.

E, claro, você poderia ser completamente neutro e deixar que qualquer coisa aconteça, mas eu gosto de conduzir isso um pouco. E acho que tudo bem. Acho que é desejável. Houve outro aluno que parecia que nos levaria numa direção diferente. É uma decisão difícil. Devemos respeitar isso e deixar que a coisa siga naquela direção? Em geral, eu quero. Mas eu realmente senti que estávamos à beira de um grande momento. E então tentei, calmamente, e não de forma muito detestável -- minha vontade era de dizer, deixa ele pra lá, mas eu o reconduzo -- então, não sei o quanto isso funcionou. Estou interessando para ver como isso ficou no vídeo.

Sobre Futuros Direcionamentos para o Ensino de Matemática

SS. O que eu gostaria que acontecesse? Eu realmente gostaria que os alunos pudessem ter a experiência de fazer matemática como ela verdadeiramente é. É disso que mais sinto falta e o que mais me preocupa, que eles estão vendo -- talvez Paul Lockhart mencionou isso em seu lamento dos matemáticos -- que o problema da aula de matemática é que a matemática não está lá.

Sabe, se você pensa nessa perspectiva com tanta seriedade, que existe esse trabalho entediante de apenas produzir exemplos irracionais sobre essas fichas de atividades estúpidas. Isso não é matemática. Quero dizer, isso é uma parte da matemática. É como se isso fosse para a matemática o que tocar escalas é para a música. Você precisa tocar escalas para se tornar um

músico competente. Mas isso não é música, as pessoas apreciam a música porque ela é bela, por causa do prazer que desperta, do desafio de realmente produzi-la. Não apenas ler música de partitura, mas de fato tocar música mal e ir melhorando à medida que ouve seus erros, e ter um professor afetuoso que vai guiá-lo e recompensá-lo e tudo mais.

E também há a recompensa para si mesmo -- você ouve que está ruim ou melhorando. Isso tudo pode acontecer com a matemática. Você tem de deixar as pessoas fazerem matemática como tocam música ou jogam futebol. Em grande medida, nós não abrimos espaço para que de fato se jogue com a matemática, porque somos tão limitados por essas regras ridículas que estão em vigor, por pessoas bem-intencionadas.

Sobre os Atributos dos Estudantes de Matemática

SS: Nós não recompensamos esse impulso de fazer uma determinada pergunta ou conexão. É uma pena, porque isso é muito importante nos níveis mais altos do trabalho criativo, na fronteira da pesquisa. Fui recompensado por ser alguém que gosta de fazer isso e tem feito isso, estabelecer conexões.

E, quanto a ser o garoto mais rápido e o cérebro com mais alto poder de raciocínio lógico, eu estava sempre entre os últimos da turma. Estava mesmo. Quer dizer, se eu tivesse deixado que isso me parasse, eu teria parado.

Todo aluno com diploma de matemática da minha faculdade - eu diria que era melhor do que eu de acordo com os padrões convencionais. Mas eles não necessariamente tiveram melhores resultados em testes, pois eu realmente amava a matéria e pensava muito no assunto. E mesmo se eu fosse desestimulado por ser lento, o que sou mesmo, e a minha esposa gosta de me provocar. Mas eu sou mesmo – devagar, e daí? Muitos matemáticos são lentos e a matemática real não tem nada a ver com velocidade.

Tem a ver com pensar, amar, e buscar a matéria, e comunicá-la também. Isso tem sido uma coisa muito útil pra mim - tentar espalhar a alegria, e os prazeres da matemática, e o poder de resolver problemas importantes em nossa vida real, na medicina e em outras áreas. Isso conta também.

Quer dizer, a matemática não é uma parte desincorporada da nossa cultura. Há uma parte dela que age como a mais pura da matemática pura. Mas, sabe, tem toda essa outra coisa -- a matemática aplicada. Esse é o mundo em que vivo -- a matemática aplicada a tudo. E isso é muito rico e interessante e também faz parte do universo matemático.