Para este número seleccionámos

"Hábitos de pensamento": um princípio organizador para o currículo (I)[1]

E. Paul Goldenberg

Iniciamos neste número a publicação de um artigo de Paul Goldenberg sobre um tema actual da educação matemática: a organização do currículo. Embora os nossos problemas sejam, neste aspecto, em grande parte diferentes dos que existem nos Estados Unidos, a proposta de Paul Goldenberg e da restante equipa do* Education Development Center *é uma boa contribuição para estimular o debate sobre a estrutura do currículo de Matemática no nosso ensino secundário, que a* Educação e Matemática *tem procurado animar nas suas páginas. Infelizmente, a dimensão do artigo não permite publicá-lo de uma só vez, pelo que a segunda parte será incluída no próximo número de Maio/Junho. Enquanto, nesta primeira parte, Goldenberg descreve globalmente, em confronto com outras perspectivas, o que poderia ser um currículo em que o eixo central fossem os "hábitos de pensamento", na segunda, são descritos e exemplificados alguns dos mais importantes modos de pensar em matemática.*

A organização deste artigo

Ao tentar definir uma abordagem que responda positiva e directamente a algumas questões que são parte da força motriz da reforma em educação *matemática*, os meus colegas e eu próprio desenvolvemos uma perspectiva — o conceito de "abordagem pelos hábitos de pensamento" na construção do currículo — que tem potencialmente uma aplicação muito mais ampla que o desenvolvimento do currículo de Matemática. Por "hábitos de pensamento" queremos significar modos de pensar que adquirimos tão bem, tornamos tão naturais e incorporamos tão completamente no nosso repertório que se transformam, por assim dizer, em hábitos mentais — não só somos capazes de os utilizar com facilidade, como é *de esperar* que o façamos. Antes de descrever um pequeno subconjunto de hábitos de pensamento importantes em matemática, tentarei explicar por que razão uma abordagem do desenvolvimento curricular que coloca como centro de incidência os hábitos de pensamento, é válida para o ensino da Matemática nos níveis elementar e secundário, e por que razão *também* é válida no ensino superior, pelo menos antes dos cursos altamente especializados. Apresentarei depois uma lista e explicarei alguns "hábitos de pensamento em matemática" que se adaptam bem como princípios organizadores dos cursos de matemática antes da especialização, e indicarei como esta abordagem pode favorecer, não apenas uma perspectiva mais unificada da matemática — integrando os raciocínios geométrico, algébrico e analítico — mas também uma perspectiva mais unificada do próprio *pensamento*, que ajude a entrelaçar muitas áreas do currículo, sem comprometer a integridade e o carácter distintivo de cada uma. A "nova" ideia — se existe realmente alguma ideia nova — não é que a Matemática (ou outra disciplina escolar) possa ser boa para desenvolver o raciocínio. Esta ideia já tem dois mil anos ou provavelmente mais. O que estamos a propor é qualquer coisa um pouco diferente. Não é um acto de fé em que, se a matemática é tomada a sério, os conhecimentos matemáticos são adquiridos directamente e as capacidades de raciocínio são (também) melhoradas, mas quase o contrário: tomando determinadas formas de pensamento a sério e dando-lhes a primeira prioridade entre os princípios necessários para a organização do currículo de Matemática (ou de outra disciplina), as capacidades de raciocínio são adquiridas directamente *e também melhoram os nossos conhecimentos matemáticos.*

Que questões são parte da força motriz da reforma?

A realidade política (como a preservação dos cursos de cada um) e a responsabilidade social (tal como a oferta de igual acesso a oportunidades de iniciação em matemática genuína) têm sido parte da força motriz dos apelos à "matemática para todos". Para que estas realidades e responsabilidades sejam atingidas, torna-se necessário encontrar uma interpretação razoável desta frase.

Não é uma tarefa trivial. Tal como é possível criar cursos de matemática que não são para todos, é possível criar um curso que parece ser "para

* Este artigo é traduzido e publicado com autorização do autor. Foi publicado em 1996, com o título *"Habits of mind" as an organizer for the curriculum* no *Journal of Education* 178 (1): 13-34, da Boston University.

todos" mas que não é de matemática. As tentativas para atingir uma população mais ampla através da diluição da matemática ou da sua redução a uma disciplina de serviço, para as aplicações mais comuns da vida corrente, *não* constituem verdadeiramente "matemática para todos". Elas não só não conseguem satisfazer os alunos que já se sentem atraídos pela matemática, ou por outros domínios que requerem uma aprendizagem avançada da matemática, como restringem ou fazem diminuir a população estudantil que pretendem incluir estudantes que um dia podem vir a gostar, desejar, precisar de matemática genuína, mas ainda não compreenderam isso. Dito sem rodeios, "matemática *para todos*" é "uma desgraça" se não for *matemática* para todos.

No entanto, o facto de existirem muitas interpretações erradas de "matemática para todos" não significa que não existam interpretações razoáveis. Antes da especialização (princípio do ensino superior e ensinos básico e secundário), *é* razoável lutar por um sistema educativo que prepare adequadamente os alunos para estudos sérios de matemática e, igualmente, possa servir para estudantes que não prosseguem estudos avançados de matemática. A questão que se coloca é como se pode aí chegar.

Percursos separados?

A tradição de estabelecer o currículo contituído por percursos separados e de valor desigual parece uma maneira pobre de atingir um tal sistema. Por um lado, não serve a nossa sociedade. Se acreditamos nas múltiplas manifestações ruidosas de desagrado acerca da incompetência matemática dos jovens adultos, devemos acusar as estratégias estabelecidas, incluindo (mas não exclusivamente) a separação dos alunos em percursos distintos. O slogan "matemática para todos" é ainda recente e os currículos que têm a intenção de o apoiar ainda o são mais e estão por concretizar nas escolas. Por isso, a maior parte dos alunos que estão agora a frequentar os primeiros anos dos estudos universitários, e uma ainda maior percentagem daquelas pessoas que estão no mundo do trabalho, são ainda o produto da separação da Matemática em cursos *distintos*, e não de reformas recentes.

O sistema dos percursos separados também não serve bem os próprios indivíduos. O meio cultural pode exercer fortes influências locais sobre os interesses e os esforços de um indivíduo. Uma separação em cursos distintos, feita muito cedo, pode bloquear aquelas influências até muito depois do número de experiências ter aumentado, dos gostos e interesses terem amadurecido e de um indivíduo ter crescido o suficiente para quebrar com as convenções, com as expectativas e com os estereotipos. Ao separar os estudantes em percursos distintos, matemáticos e não matemáticos, estamos a assegurar virtualmente que os alunos que fizeram os percursos não matemáticos nunca regressarão à matemática.

Conteúdos nucleares e "pratos de acompanhamento"?

Voltando então à ideia de criar uma única dieta para todos (mesmo se se permitem diferenças razoáveis nos acompanhamentos, nas doses e nas velocidades de digestão), quais deveriam ser os ingredientes principais? O modo como, muitas vezes, a discussão é conduzida entre os profissionais do desenvolvimento curricular, consiste em responder à pergunta "Quais são os conteúdos *nucleares?*", implicando assim que estes conteúdos são essenciais para todos os alunos, e que algumas outras matérias preencherão de modo flexível o espaço restante, de modo a tornar a dieta agradável aos vários gostos e inclinações que se encontram nas aulas reais. Seja como for, penso que o próprio modo de colocar a questão — quais são os conteúdos *nucleares* — atrai-nos para um tipo errado de discussão. Em reuniões de membros de projectos financiados pela *National Science Foundation* para a construção de currículos tendo por base as *Normas* do NCTM, a pergunta "Quais são os conteúdos nucleares?" conduziu à questão de saber qual de duas formas da equação da recta — reduzida ou passando por dois pontos — era mais importante ser aprendida por todos os alunos, ou se as duas deveriam ser substituídas por outra coisa qualquer.

A verdade nua e crua é que a utilidade de *qualquer* facto ou fórmula particular depende do que uma pessoa faz. Mesmo conteúdos tão fundamentais e úteis como teorema de Pitágoras não têm absolutamente qualquer utilidade para uma quantidade enorme de pessoas. Para que o radar conduza os nossos aviões e para que as comunicações sem fios nos mantenham em contacto, dependemos de *alguém* que tenha compreeendido uma grande quantidade de matemática complicada, mas nós não precisamos de saber nada para entrar num avião e ligar a televisão.

Por outro lado, se nenhuma fórmula ou facto pode ser considerado "nuclear", então que elementos da matemática *são* essenciais para que as crianças se preparem como deve ser para se tornarem futuros adultos com sucesso?

Antes mesmo de considerar a resposta a esta questão, é melhor acrescentar já que a afirmação "nenhum facto particular é essencial" não pode levar à conclusão de que os conteúdos não interessam, da mesma forma que da afirmação "existem muitas respostas certas" não se pode concluir que não existem respostas erradas. Não é suficiente dominar alguns bons hábitos de pensamento e saber como procurar conteúdos quando precisamos deles: sem alguma familiaridade com um terreno, não temos maneira de reconhecer as particularidades que se distinguem especialmente e, portanto, não temos nenhum meio efectivo de saber *quando* pode ser importante procurar, ou mesmo olhar com maior atenção, um determinado facto.

Isto é óbvio em ciência, onde não ter conhecimentos extensos *na própria* *cabeça* significa não poder tirar partido das "descobertas acidentais". É vulgar em medicina, por exemplo, que na procura de resposta para um problema, se caia acidentalmente na solução de um problema aparentemente sem relação com o primeiro. Não temos modo de reconhecer a solução descoberta acidentalmente, se não conhecemos nada do problema que ela resolve, nem do campo a que o problema pertence. De modo semelhante, uma pessoa não pode ter uma boa perspectiva de um facto histórico, sem ter um conhecimento mais amplo que inclua esse facto ou onde ele se torne saliente. O conhecimento — um conhecimento muito mais amplo do que a tarefa imediata parece pedir — é sempre, provavelmente, um ingrediente essencial do trabalho produtivo e criativo.

Isto é certamente verdade em matemática. Tomando um exemplo muito elementar, não podemos esperar que um aluno a quem falte certo conhecimento prévio muito particular fique interessado no padrão existente em 1, 1+3, 1+3+5, 1+3+5+7, ... Bem vistas as coisas, todo o conjunto de problemas de adição tem que ter *algum* conjunto de respostas, e as respostas 1, 4, 9, 16, ... parecem tão boas como quaisquer outras. De facto, este conjunto particular de respostas apenas pode parecer especial se os alunos *já* têm "intimidade" com os quadrados perfeitos e ficam surpreendidos ao vê-los aparecer num contexto inesperado. Apenas quando já temos algum conhecimento prévio, experimentamos uma forte sensação de surpresa — dois processos tão diferentes a produzirem os mesmos resultados — que nos leva, como a acidental descoberta de alguma cura, a suspeitar que pode haver alguma conexão a merecer que lhe demos mais atenção.

Conteúdo, *mais...*

O conhecimento requerido não diz respeito apenas aos conteúdos. Para servir (e salvaguardar) a matemática e as disciplinas que dela dependem, devemos ser fiéis tanto aos seus *conteúdos* como aos seus *métodos de funcionamento*, os "hábitos de pensamento" dos matemáticos. Desses hábitos faz parte (entre outras coisas) a demonstração.

A descrição em pormenor de alguns desses hábitos de pensamento constitui o tema da segunda parte deste artigo, mas, como a demonstração parece ser no momento actual objecto de alguma controvérsia no seio da comunidade educativa, merece especial atenção.

Contrariamente a uma crença comum, as *Normas* do NCTM *não* recomendam que se abandonem as demonstrações. De facto, a recomendação das *Normas* para que se dê mais ênfase ao raciocínio do que à mecanização é inteiramente consistente com o facto, característico da cultura matemática, de se confiar na demonstração e não na experiência ou na simples afirmação. Seja qual for a intenção das *Normas*, e seja qual for a sua interpretação, acreditamos que, se algum elemento *essencial* à matemática é eliminado de um curso de matemática, não podemos considerar que esse curso a representa fielmente. Formas de demonstração apropriadas ao desenvolvimento dos alunos — capacidades e estratégias para construir e apresentar demonstrações e a *propensão* para procurar uma demonstração — podem e *devem* ser introduzidas ao longo dos anos que antecedem os cursos especializados.

> O que é uma "abordagem por hábitos de pensamento" do desenvolvimento curricular em matemática? Porque se deve escolher uma tal abordagem nos ensinos básico e secundário? Porque razão tal abordagem *também* é apropriada para o ensino superior?

Começamos por afirmar a nossa convicção de que, para qualquer conjunto de conteúdos e ideias, existe mais do que uma maneira de os arranjar de forma a construir um currículo coerente.

Não podemos falar de modo razoável sobre a "melhor" maneira de distribuir a matéria num curso sem considerar os objectivos do curso ("dominar os conteúdos", por exemplo, raramente constitui uma descrição completa dos objectivos), e outros factores como a origem dos alunos e os seus próprios objectivos, e o estilo e tendências do professor. O que torna uma determinada organização *coerente* é ela ter um "enredo", uma mensagem sobre a matemática que é posta em relevo ao longo da explicitação dos conteúdos.

O que é um "enredo" matemático?

Existem livros de Matemática, especialmente nos ensinos básico e secundário, a que parece faltar completamente um "enredo", ou em que a mensagem transmitida é que a matemática consiste em conteúdos, destrezas e procedimentos. O primeiro ano de álgebra, por exemplo, tem tendência a aparecer (especialmente aos alunos mas também aos professores) como uma lista de coisas a saber fazer e não como um corpo coerente de ideias.

Presentemente, um novo enredo está a tornar-se popular. A tendência actual do desenvolvimento curricular parece favorecer as *aplicações* como princípio organizador. A mensagem implícita sobre a matemática é que a sua relevância reside na sua utilidade pragmática para outros fins.

Sendo certo que a intenção deste artigo não é discutir nenhum enredo em particular excepto o dos hábitos-de-pensamento, a actual popularidade das aplicações como enredo merece uma chamada de atenção. O grupo de matemática do *Education Development Center* parece pertencer aos raros grupos de investigação e desenvolvimento curricular em matemática que *não* partilha da convicção que as aplicações são o caminho a prosseguir! Não se trata de rejeitarmos uma boa aplicação quando a encontramos, mas sobretudo de considerar que

(1) não é visível que uma orientação curricular voltada para as aplicações suscite de modo fiável o interesse dos alunos ou que seja

a única (ou "a melhor") maneira de o fazer;

(2) as aplicações tendem, nos melhores casos, a ser apenas pseudo-reais, e as verdadeiramente reais são demasiado difíceis, demasiado maçudas e (muitas vezes) demasiado maçadoras;

(3) o que é "real" para adultos maduros não o é, necessariamente, para "adolescentes" (e, em qualquer caso, onde teremos aprendido que os adolescentes, mesmo nos primeiros anos da universidade, sejam manifestanente pragmáticos na sua abordagem da vida?);

(4) não há qualquer prova de que os alunos para os quais a abordagem da "vida real" se assume como a mais necessária (aqueles que talvez estejam a utilizar a escola para escapar à chuva) sejam mais motivados pelas "aplicações do mundo real" do que por bons quebra-cabeças, e existem razões para pensar exactamente o contrário; e,

(5) a insistência colocada na utilidade pragmática dos resultados matemáticos pode, na realidade, actuar *em sentido contrário* ao desenvolvimento da sensibilidade matemática — em particular, se o valor de certos resultados matemáticos está apenas na sua utilidade, dificilmente se compreende que necessitemos de perceber *por que razão* funciona, ou empreender o trabalho mental de *demonstrar* que funciona, na medida em que uma autoridade reconhecida já aprovou esse resultado.

O objectivo da "matemática para todos" pode ser em parte responsável pela aceitação generalizada e acrítica da atitude "prioridade às aplicações" — assume-se que, embora nem todos venham a ser matemáticos, todos usarão matemática. A primeira afirmação é irrelevante — também nem todos serão historiadores. A segunda é falsa e também impossível de acreditar — todo o aluno sabe que praticamente todos os adultos declaram não saber nada de matemática, e no entanto todos parecem sobreviver.

A aceitação comum da abordagem "prioridade às aplicações" não é baseada em resultados da investigação, porque nenhuma investigação (de que tenhamos conhecimento) afirma que esta abordagem tem realmente sucesso na melhoria da aprendizagem da matemática; mas devemos dizer, em sua defesa, que também não existe investigação provando o contrário.

Em qualquer caso, a frequentemente proclamada descida de nível na aptidão matemática dos alunos no início dos cursos superiores não pode (ainda) ser assacada a esta ou aquela tendência dos currículos actuais, pois os alunos destes currículos ainda não passaram por um programa completo e consistente.

Muitos outros enredos foram utilizados, certamente, na organização curricular em Matemática. Talvez o mais tradicional — dando origem à visão da aprendizagem da Matemática como a subida de uma escada — é que a matemática se constrói a partir dos seus fundamentos lógicos, um degrau de cada vez, desde os blocos de construção "básicos" até aos conceitos "mais avançados". O desenvolvimento histórico é por vezes utilizado como tema organizador. A "resolução de problemas" pode também ser o centro de incidência de um currículo. O que é mais importante é que *qualquer* destas abordagens pode ser construída com os mesmos conteúdos e procedimentos (ou apresentar falhas na sua inclusão), mas o que os alunos aprendem tem muitas vezes, mais a ver com o enredo do que com os acontecimentos diários através dos quais é contado. Isto não é diferente do que acontece na literatura. Muitas grandes obras são sobre o mesmo conjunto de elementos básicos — amor, poder, medo, ambição, ódio, bravura, auto-sacrifício — mas a *história* de que nos lembramos é o modo como estes elementos foram ligados entre si.

Uma proposta de um enredo alternativo

Uma outra maneira de ver um curso de matemática é que a sua história não é tanto sobre os "factos" ou conteúdos matemáticos, mas sobre a maneira como os matemáticos os *descobriram*: sobre os modos de pensar.

Tal enredo não pode ser contado sem os conteúdos, está claro, nem mesmo sem os alunos acabarem por conhecer aqueles conteúdos muito bem. Não se pode tecer uma história cujos elementos se relacionam de modos interessantes, sem construir de modo correcto o cenário e as personagens. Uma história sobre o pensamento matemático também não pode ser contada de modo adequado, sem que os alunos tenham adquirido algum sentido sobre a finalidade dos conteúdos matemáticos: isso seria bem diferente da experiência dos matemáticos, apesar de muitas ideias matemáticas terem sido estudadas antes de ser conhecida qualquer aplicação para elas. Finalmente, o enredo não pode ser apreciado, sem que os alunos adquiram certas destrezas que lhes permitam processar os conteúdos com facilidade, tal como o sentido que damos a uma obra de literatura é muito prejudicado se não soubermos ler fluentemente.

Assim, alguns conteúdos e destrezas devem ainda ser seleccionados e incluídos, mas o modo como são seleccionados e, especialmente, o modo como são organizados, conta uma história diferente da matemática: a matemática não *são* os conteúdos mas o *raciocínio* que descobre, reune e dá sentido a estes conteúdos; a matemática é (em parte) um modo de pensar, um conjunto de "hábitos de pensamento".

Esta conclusão tem um lado positivo e um lado negativo. O lado negativo é que os hábitos matemáticos de pensamento importantes — especialmente o subconjunto que listaremos e descreveremos mais à frente — não resolvem, por si só, o problema da escolha dos conteúdos e destrezas a incluir que se coloca a quem tem de desenvolver o currículo. O lado positivo é que tal não precisa de ser feito: existe mais do que uma escolha correcta de conteúdos e destrezas.[2] Certamente, isto não quer dizer que todas as escolhas sejam correctas. O bom gosto matemático (o sentido do que é matematicamente importante e da conexão entre as ideias) e uma boa e inteligente pedagogia (o sentido do que pode, e quando deve, ser aprendido) deve ser também aplicado. Mas o conjunto de candidatos que passam os dois testes — um conjunto que eu apostaria não ser, ou pelo menos não precisar de ser, tão diferente do que existia há 30 ou 50 anos! — tem sido sempre grande demais, e é aqui que existe espaço para posteriores decisões, baseadas em *outras* razões, como o desejo de contar uma história coerente sobre o pensamento matemático.

Contando a história dos "hábitos de pensamento"

Teremos progredido? Em vez de perguntarmos que conteúdo é "nuclear", estamos agora confrontados com a questão "Que hábitos de pensamento são 'nucleares'?" Mas existem muitos bons hábitos de pensamento matemático, e nem tudo pode ser ensinado num curso ou mesmo até ao fim do secundário. Se assim é, o que devemos escolher?

Para sermos coerentes com o objectivo original, devemos escolher modos de pensar em matemática que apoiem *todas* as vocações, e faltas de vocação, para a matemática; felizmente, eles existem. Estes modos de pensar — apesar do facto de serem úteis a pessoas fora ou dentro da matemática — merecem ser designados "matemáticos" porque são absolutamente centrais na matemática, particularmente visíveis e "refinados" no seu seio, e prontamente aprendidos quando se estuda esta disciplina.

O que se afirma não é que o ensino da Matemática se justifica porque é bom para desenvolver as capacidades de raciocínio. Isto não é mais (nem menos) correcto para a Matemática do que para o Grego ou o Latim. Também não é verdade que todos os hábitos de pensamento em matemática sejam essenciais em contextos não matemáticos (ou que sejam equivalentes, ou sirvam de base para modos de pensar especiais nesses contextos não matemáticos). Existem alguns hábitos matemáticos de pensamento que *não* são tão aparentes em outras disciplinas mas que devem, apesar disso, estar presentes num curso (tal como os conteúdos matemáticos o devem ser) para que ele possa ser considerado de matemática.[3]

Mas, ao escolher determinados hábitos de pensamento que são essenciais em matemática *e também* nos bons modos de pensar em domínios mais amplos, podemos ensinar matemática que sirva para preparar os alunos para *estudos avançados de matemática* (um objectivo importante), e ao mesmo tempo corresponder às necessidades dos alunos que podem não ter ainda desenvolvido um especial interesse ou aptidão para a matemática, ou mesmo daqueles que nunca o farão (um segundo objectivo importante).

A nossa afirmação central é que, ao utilizar os "hábitos de pensamento" como princípio organizador, podemos construir currículos de Matemática válidos para constituir a base necessária para *estudos matemáticos avançados* e fornecer sólidas indicações sobre o modo como a matemática é realmente feita. Em cursos que *não* estejam no nível mais especializado, é também possível escolher, como princípio orientador, um conjunto de hábitos de pensamento que sirvam da melhor forma os *objectivos gerais da educação* da maior parte dos alunos.

Os hábitos de pensamento específicos listados mais à frente** parecem bem adaptados para este duplo objectivo, e formam o núcleo da série de livros *Connected Geometry*, um currículo apoiado pela *National Science Foundation* que os meus colegas e eu próprio desenvolvemos (*Education Develop. Center*, 1996). Planeado originalmente para remediar a falta de conexão entre a geometria e o resto do programa de Matemática no ensino secundário, o projecto *Connected Geometry* tem gerado um grande interesse na educação matemática de *nível universitário*[4], em parte porque estabelece profundas conexões entre a geometria, a álgebra e a análise e, além disso, por causa da abordagem através dos métodos matemáticos. É fundamental que os estudantes dos primeiros anos do ensino superior, talvez em especial aqueles que vão ensinar Matemática, adquiram *cedo* uma ampla visão da matemática que lhes possa servir como enquadramento para os seus estudos posteriores em matemática. Devido ao facto de darmos relevo a hábitos de pensamento válidos em domínios tanto matemáticos como não-matemáticos, esta abordagem também serve os estudantes que estão em cursos terminais, e não vão prosseguir estudos técnicos especializados. Tanto no nível secundário como superior, esta abordagem demonstrou ser motivante para um grupo de estudantes grande e diversificado: aumenta a coerência que os alunos vêem na matemática; liga entre si as experiências que os alunos têm em diversos ramos desta ciência; dá relevo aos seus temas unificadores internos; fornece conexões entre a matemática e as outras experiências dos alunos; e traz para dentro da aula a cultura da exploração matemática.

Notas

1. Como se passa em relação a todas as ideias, as que aqui exprimimos têm muitos pais e uma longa história. Há cerca de 30 anos, David Purpel levou-me a começar a pensar na distinção entre objectivos educacionais e os mecanismos através dos quais eles podem ser atingidos. A sua inspiração é, num sentido muito real, o catalizador original deste artigo. Há cerca de seis anos, Paul Horwitz e Judah Schwartz

(continua na página 44)

** Esta lista de "hábitos de pensamento" faz parte da segunda parte deste artigo a publicar no próximo número.

Encontros 98

Divulgamos neste número dois novos encontros, o III CIBEM e o MEAS I, e chamamos ainda a atenção para a o 2º Simpósio Ensino das Ciências e da Matemática, que se realizará este ano no nosso país.

2º Simpósio Ensino das Ciências e da Matemática

O Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa promove este simpósio que terá lugar de 15 a 17 de Junho na FCL. Pretende-se criar um espaço de partilha, discussão e reflexão sobre as práticas e a investigação realizadas e suas implicações no ensino das Ciências e da Matemática. Os temas a abordar serão: Teorias e práticas, Reforma curricular, Formação de professores, Avaliação, Natureza das Ciências e Tecnologias de Informação.

Contacto: Fernanda Freire, Faculdade de Ciências de Lisboa - tel: 7500049, ext. 1048, e-mail: simpecm@fc.ul.pt

III CIBEM

O 3º Congresso Ibero-americano de Educação Matemática decorrerá na Venezuela, em Caracas, de 26 a 31 de Julho, na Universidade Central de Venezuela.

Este congresso realiza-se de quatro em quatro anos e tem como objectivos, entre outros: consolidar os laços científicos e culturais entre os profissionais da docência em matemáticas da comunidade iberoamericana; estabelecer espaços de intercâmbio de experiências na docência e investigações educativas matemáticas; analisar segundo uma perspectiva global os problemas que se abordam no terreno multidisciplinar da Educação Matemática; Intercambiar propostas para reconsiderar o impacto que tem a Educação Matemática no cidadão das nossas nações; analisar o impacto das comunicações e dos desafios do fim do século nos elementos básicos do acto educativo: professores, alunos, conteúdos, contexto, recursos, actividades e avaliação.

O encontro inclui conferências centrais feitas por professores e/ou investigadores convidados, conferências paralelas, painéis, comunicações breves, grupos de trabalho e cartazes.

Contacto: Coordenador Geral: Prof. Cipriano Cruz,
e-mail: cruzc@merlin.rect.ucv.ve

MEAS I

Esta primeira Conferência de Educação Matemática e Sociedade decorrerá de 6 a 11 de Setembro, em Nottingham, na Inglaterra.

Este encontro é organizado e patrocinado pelo novo Centro para o Estudo da Educação Matemática (CSME) da Universidade de Nottingham.

Como convidados para as sessões plenárias deste encontro vão estar: Ubiratan d'Ambrosio, Stephen Lerman, Anna Tsatsaroni, Leone Burton, Ole Skovsmose, Alan Bishop, Jill Adler, Paul Dowling e Sal Restivo.

Para mais informações visite as páginas da Internet: http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/conf.html, ou, caso o seu browser não suporte frames, http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/meas2.html

Contacto: Peter Gates, e-mail: peter.gates@nottingham.ac.uk

"Hábitos de pensamento"...

(continuação da pág. 35)

levaram alguns de nós a pensar sobre a noção específica de "hábitos de pensamento" (modos de pensar) em matemática, e Al Cuoco, Glenn Kleiman e eu próprio fizemos as primeiras tentativas para os enumerar, no projecto de desenvolvimento curricular *Seeing and Thinking Mathematically* do *Education Development Center* (EDC), apoiado pela *National Science Foundation* (NSF) (grant ESI905-4677). O primeiro documento público sobre os hábitos de pensamento reflecte as contribuições intelectual e editorial de June Mark e as ideias que amadureceram ao longo do projecto de desenvolvimento curricular *Connected Geometry* (NSF grant MDR92-52952) e com o envolvimento de toda a equipa do projecto. Ao longo destes anos muitas outras pessoas ajudaram a dar forma às ideias: com particular significado, entre elas, estão Wayne Harvey (desde sempre) e Peter Braunfeld (mais recentemente), ambos através de discussões sobre estas ideias e outras com elas relacionadas e de críticas específicas a este artigo. As ideias aqui expressas não são necessariamente partilhadas pela NSF.

2. De facto, isto não é novidade. Sempre foi reconhecido que, tanto os conteúdos tradicionais como novos conteúdos, podem ser bem ensinados (contando uma boa história) ou de modo superficial (com uma fraca história ou sem história nenhuma). Tudo o que estamos a fazer é a indicar que existem muitas histórias diferentes — dizendo respeito a degraus ou à história ou às aplicações ou... — e a apresentar razões para escolher a dos hábitos de pensamento em lugar das outras.

3. Para uma exposição de alguns destes, ver Cuoco, Goldenberg e Mark (1996) (N.T. - ver a bibliografia no fim da segunda parte, no próximo número de *Educação e Matemática*).

4. Uma das suas unidades, "Optimização", é utilizada em cursos de iniciação ao cálculo; outras unidades têm sido usadas em vários cursos de formação de professores (Boston University, University of New Hampshire, Purdue e University of Kansas, por exemplo).

E. Paul Goldenberg
Education Development Center, Inc.

(Tradução de Eduardo Veloso)