

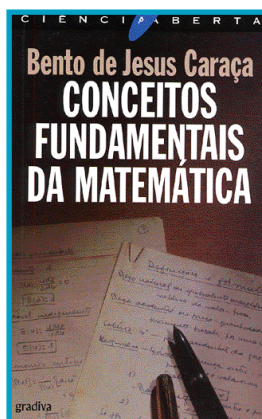
## Conceitos Fundamentais da Matemática

Sem dúvida que Conceitos Fundamentais da Matemática constituem a obra mais divulgada do legado de Bento de Jesus Caraça. Escrita há mais de cinquenta anos, esta obra continua a constituir uma referência para aqueles que gostam e estudam matemática.

É curioso notar que a sua primeira edição foi feita pela Biblioteca Cosmos, a qual foi fundada e dirigida durante sete anos pelo próprio Jesus Caraça, até 1948. Nessa altura, a publicação foi feita em dois volumes, correspondendo o primeiro àquilo que o autor designou pelos "(...) conceitos básicos que dizem respeito à noção de quantidade" e o segundo ao estudo dos conceitos que "(...) têm por tema as noções de lei, da evolução e de classificação."

Depois disso, seguiram-se sucessivas edições desta obra, agora já só num único livro, organizado segundo três partes. A primeira é sobre Números, a segunda sobre Funções e a terceira sobre Continuidade, temas que interessam a todos e integram os programas do Ensino Secundário. A mais recente edição é da Editora Gradiva e é essa que aqui anunciamos. O prefácio desta edição é de Paulo Almeida que reafirma a actualidade e utilidade do livro, destacando igualmente o seu carácter cultural: "A leitura dos Conceitos Fundamentais da Matemática informa o leigo e recicla o especialista, a ambos interessando, pela originalidade do estilo. Este livro não é, pois, apenas uma obra de matemática elementar. É sim um livro que, com o pretexto da matemática, visa muito mais longe."

Dos diversos autores, e que muitos foram, que se pronunciaram sobre os Conceitos, uma ideia sobressai: esta obra é a tentativa de introduzir em Portugal a lógica dialéctica do pensamento matemático. Só por si, isto justifica que os Conceitos representem um marco histórico.



### Conceitos Fundamentais da Matemática

Autor: Bento de Jesus Caraça

Editora: Gradiva

Setembro de 2000 295 pp.

Preço: 2.300\$00

E, porque nada melhor do que as palavras do autor, deixamos-lhe aqui a transcrição de parte do prefácio que escreveu para a 1ª edição da obra, na qual se destaca a sua visão sobre a matemática enquanto construção humana.

### Duas atitudes em face da Ciência — Prefácio do Autor à 1ª Edição

A Ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é o de um todo harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi elaborada, e o aspecto é totalmente diferente — descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras

hesitações, outras dúvidas, outras contradições.

Descobre-se ainda qualquer coisa mais importante e mais interessante: — no primeiro aspecto, a Ciência parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e das teorias parece obedecer só a necessidades interiores; no segundo, pelo contrário, vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência.

A Ciência, encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação; aparece-nos, enfim, como um grande capítulo da vida humana social.

A atitude que será aqui adoptada será esta a atitude que tomaremos aqui. A Matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, um gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol nem os clamores dos homens. Isto, só em parte, é verdadeiro.

Sem dúvida, a Matemática possui problemas próprios, que não têm ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros entroncam na mesma madre.

Mesmo quanto aos seus problemas próprios, raramente acontece, se eles são de facto daqueles grandes problemas que põem em jogo a sua essência e o seu desenvolvimento, que eles não interessem também, e profundamente, a corrente geral das ideias."

Lisboa, Junho 1941

Fátima Guimarães, EB 2,3 Telheiras  
Paula Canavarro, Univ. Évora



## Mathematics Teacher: um número temático sobre História

O NCTM publicou no ano passado, em Abril, uma nova versão dos seus famosos Standards para a matemática escolar, agora com o nome de Principles and Standards for School Mathematics. Embora notável e útil a muitos títulos, esta obra, tanto nesta como na primeira versão<sup>1</sup>, tem a característica negativa e surpreendente, à primeira vista, de ignorar a História da Matemática. Sem querer aqui alongar-me em especulações, eu diria que isto é resultado directo de uma visão estreita e utilitária dos objectivos para o ensino da matemática, aspecto já presente na versão de 89 e que os actuais Principles não alteraram positivamente. Levada a sério esta visão estreita, parece-me também lógico que a história não seja considerada uma componente necessária em educação matemática.

Mas a posição, por omissão, dos Standards em relação à História da Matemática não é partilhada por muitos professores da comunidade americana da educação matemática, e a prová-lo está este esplêndido número temático do Mathematics Teacher<sup>2</sup>. Preparado durante um largo período — um anúncio pedindo artigos para este número apareceu no início de 1999 —, as contribuições enviadas não couberam todas no número temático, e estão a ser publicadas nos números subsequentes.

Os artigos incluídos pertencem a três categorias com objectivos específicos:

- I. Mostrar as conexões entre a história da matemática e a educação matemática.
- II. Despertar o interesse pela própria história da matemática.
- III. Mostrar, através de exemplos, como pode ser usada a história na aula de matemática.

Vou referir alguns artigos que me chamaram mais a atenção.

### “Who? How? What?: A Strategy for Using History to Teach Mathematics”

Com este título, Patrícia Wilson e Jennifer Chauvot escrevem um dos mais interessantes artigos deste número. As autoras começam por comentar as razões normalmente avançadas para o uso da história:



Mathematics Teacher  
publicação oficial do National Council  
of Teachers of Mathematics

Volume 93 • número 8

Novembro de 2000

Focus issue: History

- a história é uma fonte de problemas interessantes que permitem desenvolver as capacidades de resolução de problemas;
- a história auxilia a compreensão de muitos conceitos, nomeadamente ao explicar a origem de certas ideias e procedimentos;
- a história ajuda a estabelecer conexões, dentro da matemática e com outras disciplinas;
- a história torna os alunos conscientes das relações entre a matemática e a sociedade.

No entanto, a parte mais original do texto surge quando as autoras se referem à importância da perspectiva histórica para atingir o objectivo de ajudar os alunos a apreciar e a compreender a natureza da matemática. A estratégia proposta no artigo é que os professores tentem que os seus alunos pensem e vejam como a história responde às três questões seguintes: quem constrói a matemática?; como se desenvolve a matemática?; o que é a matemática? A última parte do artigo serve para as autoras desenvolverem a seguinte ideia:

A história dá-nos diferentes respostas a estas questões, dependendo da época, do lugar e do contexto que estamos considerando. Por outras palavras, a história fornece-nos a história humana da criação da matemática.

### “A matemática investigando a história”

Neste artigo, de Donald T. Barry, é apresentado um exemplo concreto e real de utilização da história na sala de aula. O autor diz-nos que resolveu apresentar este problema aos seus alunos de Matemática do último ano do secundário para eles terem um problema interessante de matemática para resolver depois de terem sido submetidos a um teste nacional (o Advanced Placement)... e para simular o processo pelo qual se investiga em história da matemática.

O ponto de partida é totalmente imaginado pelo professor, inspirado certamente na história da Plimpton 322, uma tábua de barro babilónica escrita há 3800 anos e cuja descoberta do significado por Neugebauer em 1957 parece uma longa investigação policial. A história contada aos alunos passa-se na cidade neolítica de Çatal Hüyük, no sul da Turquia, há poucos anos.



Um pastor descobriu uma caverna cheia de tábuas de barro, escritas numa linguagem desconhecida, mas que se presume ser a origem das línguas indo-europeias. Uma das tábuas de barro, encontrada sem uma parte inferior que se quebrou, sabe-se que contém informação numérica:



O que propôs aos alunos foi que decifrassem a tábua, determinando os números que a compõem, e reconstruindo a informação numérica que contém. Pediu-lhes também que completassem a parte que falta.

O autor do artigo descreve então três aulas interessantíssimas em que os alunos foram a pouco e pouco, por tentativa/erro, respondendo às suas questões. No fim, chegaram a uma interpretação “aceitável” envolvendo ternos pitagóricos. Vale a pena ler o artigo na íntegra, tanto mais que o autor não deixa tudo resolvido, ainda há bastante que pensar e descobrir.

### “Kepler e Wiles: modelos de perseverança”

Entre os artigos destinados a despertar o interesse pela história da matemática, sobressai este, em que Paul G. Shotsberger coloca lado a lado os percursos científicos de Kepler e Wiles. Começa por referir o livro *Fermat's Enigma (A Solução do Último Teorema de Fermat)*, de Simon Singh, ed. Relógio de Água; ver a secção “Leituras” do número 58 de Educação e Matemática).

Diz Shotsberger:

Quando estava a ler o livro de Singh, o meu pensamento voltou-se para outras figuras da história da matemática que demonstraram o mesmo tipo de persistência, por vezes lutando contra as suas próprias convicções acerca do modo como as coisas funcionam, mas acabando por ter sucesso e em consequência transformando a matemática.

Kepler trabalhou na descoberta das suas célebres leis sobre as órbitas dos planetas, durante 25 anos. Ao longo desse período, as suas ideias foram-se transformando, desde 1596, quando ele ainda pensava como Aristóteles que as órbitas dos planetas eram circulares e descritas a velocidade constante, até à publicação (em 1609 e em 1619) da descoberta de que as órbitas eram elípticas, com o Sol num dos focos, e descritas a velocidade não constante.

A evolução do pensamento de Kepler está reflectida, diz o autor do artigo, em numerosas notas incluídas na segunda edição do *Mysterium Cosmographicum*, publicada ainda em vida de Kepler. Shotsberger refere a franqueza com que, tanto Kepler como Andrew Wiles, descrevem as suas lutas prolongadas no caminho para a verdade, envolvendo momentos de “frustração, desespero, e exultação”. Um artigo a não perder nesta colectânea.

### Outros artigos incluídos neste número do MT

Além destes três artigos, este número do MT ainda inclui mais 11 artigos, dos quais destacamos:

- *Sharing Teaching Ideas: A Visit from Pythagoras – Using Costums in the Classroom*, Lawrence H. Shirley  
Um professor de Matemática disfarça-se de Pitágoras...
- *Mathematics in the Age of Jane Austen: Essential Skills of 1800*, S. I. B. Gray

Quais eram as competências essenciais na época de Jane Austen?

- *The Evolutionary Character of Mathematics*, R. M. Davitt  
O desenvolvimento da matemática seguiu em geral o caminho inverso da matemática exposta nos manuais.
- *From the Top of the Mountain*, D. W. Smith  
Lições tiradas da história dos logaritmos.
- *Felix Klein and the NCTM's Standards: A Mathematician Considers Mathematics Education*, K. K. McComas.  
Sabendo o que pensava Felix Klein sobre educação, podemos imaginar que ele aprovaria os Standards do NCTM.

#### Notas

- <sup>1</sup> Existe uma tradução portuguesa: *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*, ed. IIE e APM, 1991.
- <sup>2</sup> A revista *Mathematics Teacher* pode ser consultada na sede da APM.

Eduardo Veloso  
[eduardoveloso@netcabo.pt](mailto:eduardoveloso@netcabo.pt)

### Leituras complementares

Outras leituras em história da matemática:

- *Relevância da História no Ensino da Matemática*. Cadernos do GTHEM/APM, 1997.
- *Brevíssima História dos Números Complexos*. Paulo Oliveira. Cadernos do GTHEM/APM, 2000.
- *História e Educação Matemática*. Actas do Encontro HEM Braga 96. 2 volumes. Livro esgotado que pode ser consultado na sede da APM.
- *Using History to Teach Mathematics: An International Perspective*. Victor Katz, ed. Washington, MAA, 2000. Uma recolha cuidada de textos em inglês do Encontro HEM/Braga 96.
- *History in Mathematics Education: The ICMI Study*. Org. de John Fauvel e Jan van Maanen. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers 2000