



O homem que só gostava de números

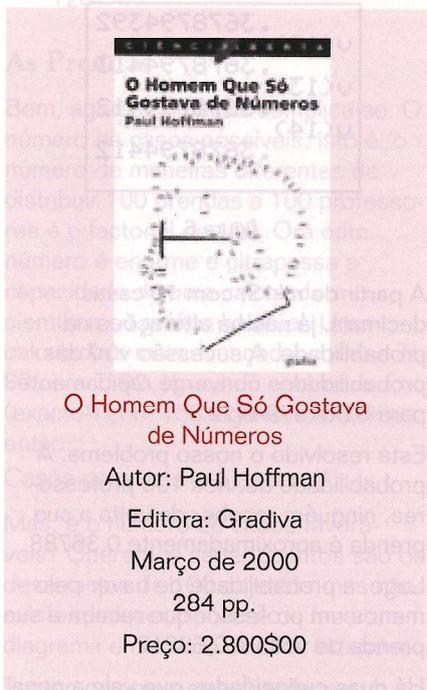
O Homem Que Só Gostava De Números é... Paul Erdős. É nele que o autor, Paul Hoffman se centra durante quase todo o livro, para assim falar de matemática e dos matemáticos. Este livro dá-nos o retrato de um matemático excêntrico com as suas manias e teimosias, os seus hábitos próprios e a sua forma característica de encarar as coisas.

Paul Erdős foi um matemático do século XX, nasceu a 26 de Março de 1913 e morreu a 20 de Setembro de 1996 com 83 anos de idade. Dedicou toda a sua vida a um único objectivo — a matemática —, sendo por isso um verdadeiro contra-exemplo para os que pensam que a idade faz diminuir a produção matemática, pois mesmo na casa dos 70 chegou a publicar 50 artigos por ano. É a Erdős, que chegava a trabalhar 19 horas por dia, que se deve a frase: "Um matemático é uma máquina que transforma café em teoremas."

Vejamos um pouco mais de Erdős, agora nas palavras do autor:

Erdős estruturou a sua vida no sentido de maximizar o tempo que tinha disponível para a matemática. Não tinha mulher nem filhos, não tinha emprego, passatempos, nem mesmo uma casa que o prendesse.

Numa busca infindável de bons



O Homem Que Só Gostava de Números

Autor: Paul Hoffman

Editora: Gradiva

Março de 2000

284 pp.

Preço: 2.800\$00

problemas matemáticos e de bom talento matemático fresco, atravessou quatro continentes para trás e para a frente a um ritmo frenético, deslocando-se de uma universidade ou centro de investigação para o seguinte. O seu *modus operandi* consistia em aparecer à porta de um colega matemático, declarar "o meu cérebro está aberto", trabalhar com o anfitrião durante um dia ou dois, até se aborrecer ou o anfitrião

ficar esgotado, e então seguir em frente para outra casa. (p. 14)

Para Erdős a matemática era algo que se devia fazer colaborando com outros; talvez por isso não tenha aprovado a atitude de Andrew Wiles, por este ter trabalhado sozinho e em isolamento na perseguição da demonstração do teorema de Fermat. Era também numa perspectiva de colaboração que Erdős produzia bons problemas que entregava normalmente à pessoa certa para resolver.

É notória a admiração do autor por Paul Erdős, e é essa admiração que traz um brilho especial ao texto e nos leva a uma leitura com um espírito devorador. Mas nem só de Erdős fala este livro, outros notáveis génios matemáticos estão aqui presentes, partindo da sua relação com Erdős ou das ideias que Erdős tinha deles. Associado a isto tudo aparecem inevitavelmente alguns tópicos da história da matemática, principalmente teoria dos números.

Este é, então, um excelente livro para quem gosta da história da matemática e dos matemáticos e quer saber um pouco mais sobre este senhor: Paul Erdős.

José Oliveira
Esc. Sec. Manuel Cargaleiro

Principles and Standards for School Mathematics, um novo documento de orientação curricular do NCTM

Em Abril de 2000, na sequência do que desde há muito vinha sendo anunciado, o NCTM publicou a versão final dos seus *Principles and Standards for School Mathematics*. Esta associação de professores pretendia assim actualizar e dar novo impulso à aplicação prática dos seus documentos anteriores — os *Standards* sobre o currículo, a prática profissional e a avaliação.

Trata-se de um documento elaborado de forma particularmente cuidada, tanto no seu conteúdo como no seu aspecto gráfico, e que é acompanhado por uma série de outros documentos e iniciativas complementares. Entre estes destacam-se uma versão electrónica (que existe em CD-ROM ou pode ser obtida através da Internet), um conjunto de propostas para a sala de

aula que integram o *site Illuminations* (que pode ser consultado no endereço www.nctm.org), bem como uma colecção intitulada *Navigations*, a publicar, e que irá desempenhar um papel semelhante ao das anteriores *Addendas*.

Os *Principles and Standards* não constituem propriamente um currículo. São, antes, um documento de orientação curricular. O seu objectivo





Escola

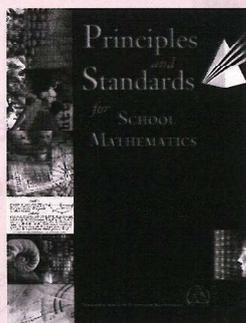
principal é o de servir de suporte a tomadas de decisão, tanto por responsáveis da administração educacional como pelos próprios professores. No entanto, é bom notar que a existência de um conjunto de *standards* para o ensino está longe de ser pacífica. Na verdade, definir um conjunto de normas tanto pode ter um efeito positivo, criando expectativas e promovendo valores que de outro modo poderiam ficar diluídos, como pode ter um efeito negativo, limitando a criatividade e as possibilidades de professores e alunos e gerando contradições com alguns dos grupos culturais minoritários na sociedade. Os problemas são tanto mais fortes quanto mais esses *standards* se apresentem com um carácter normativo não suficientemente consensualizado e pouco justificado.

Uma das formas que o NCTM encontrou para lidar com as dificuldades ligadas à ideia de *standard* foi incluir um conjunto de ideias orientadoras gerais para o ensino da Matemática — designadas por Princípios — cuja saliência surge bem expressa no próprio título da publicação. São indicados seis princípios: equidade, currículo, ensino, aprendizagem, avaliação e tecnologia. Enquanto que os princípios sobre o ensino, a avaliação e a tecnologia se reportam a ideias fundamentais de documentos anteriores, os restantes sublinham aspectos que anteriormente não assumiam tanta relevância, ao indicarem, por exemplo, que um currículo é mais do que uma simples colecção de actividades, que é necessário estabelecer expectativas elevadas para a aprendizagem de todos os alunos e que se deve dar particular ênfase à necessidade de estes compreenderem as ideias matemáticas.

Os *standards*, que atravessam todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao secundário, estão divididos em dois grandes grupos. Um primeiro conjunto refere-se a conteúdos (números e operações, álgebra, geometria, medida, análise de dados e probabilidades) e um segundo conjunto a processos (resolução de

problemas, raciocínio e demonstração, comunicação, conexões e representação). Em comparação com a “arrumação” de tópicos e a terminologia curricular prevalentes em Portugal, são de registar algumas diferenças:

- este documento dá grande importância à medida, que entre nós só aparece com algum relevo no 1º ciclo do ensino básico;
- as funções e a iniciação ao cálculo infinitesimal, que em Portugal assumem grande destaque, são aqui consideradas como parte da álgebra;
- em vez de estatística, surge como tema organizador a análise de dados, ideia que no nosso currículo tem um papel subsidiário;
- em vez de números e cálculo, como se diz em Portugal, fala-se aqui em números e operações, o que, sem constituir uma grande diferença, sempre representa uma terminologia mais adequada.



Principles and standards
for school mathematics

Autor: NCTM

Editora: NCTM

2000

404 pp.

Nestes *Standards* são imediatamente visíveis diversas alterações relativamente às publicações precedentes. Assim, a comunicação, que tinha sido preterida a favor do discurso, ressurgiu de novo como uma noção funda-

A matemática discreta, que constituía anteriormente um *standard* (apenas para o nível do secundário) deixou de estar individualizada, tendo os aspectos que lhe dizem respeito sido distribuídos pelos restantes temas.

Outras alterações, não tão evidentes, são talvez mais importantes. Por exemplo, a expressão “poder matemático” (*mathematical power*), que constituía uma ideia aglutinadora central do documento de 1989, desapareceu nesta versão. Além disso, deixou de ser dada grande ênfase à ideia que os alunos podem e devem fazer Matemática. Agora, o que é apresentado como grande objectivo do ensino desta disciplina é o desenvolvimento da compreensão por parte dos alunos (*students' understanding*). Isso mesmo é sublinhado em numerosas passagens do documento e desenvolvido muito em especial no princípio sobre a aprendizagem. Esta ênfase na compreensão é fortemente associada ao conhecimento de factos específicos, ao domínio de procedimentos e à capacidade de usar a Matemática:

Aprender a Matemática indicada [neste documento] requer compreensão e capacidade de aplicar procedimentos, conceitos e processos. No século XXI, deve-se esperar que todos os estudantes sejam capazes de compreender e ser capazes de aplicar a Matemática (p. 20).

Por outro lado, a noção de resolução de problemas, que constitui uma ênfase curricular fundamental nos EUA desde o início da década de 80, continua aqui a ter um lugar de destaque, sendo-lhe dedicado um dos *standards* de processo. Outras duas ideias merecem igualmente grande relevo, sendo objecto de outro *standard*: (i) a investigação de situações matemáticas pelos alunos constitui um excelente contexto de aprendizagem e (ii) os alunos devem ser levados a argumentar e a realizar demonstrações matemáticas.

Este documento dá uma grande importância à aprendizagem de factos e *skills*, bem como à capacidade de aplicar a Matemática.





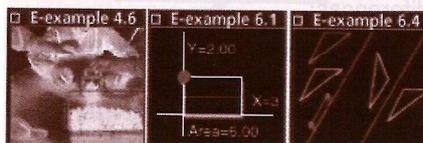
Deste modo, parece representar uma tentativa de estabelecer um compromisso aceitável para todos os sectores da sociedade americana que intervêm nas disputas curriculares. Não será por acaso que logo de início se inclui uma "carta de apreciação" ao NCTM pelo trabalho realizado, subscrita por numerosas organizações afiliadas no *Conference Board of the Mathematical Sciences*.

É de registar, igualmente, que este documento não define de modo explícito um conjunto de grandes finalidades para o ensino da Matemática, aspecto muito forte no pensamento curricular português. No entanto, de forma implícita dá a entender que estas se desdobram por quatro grandes domínios, nomeadamente: (i) o uso da Matemática na vida de todos os dias, incluindo o exercício da cidadania, (ii) a sua apropriação como parte da herança cultural, (iii) o seu uso em actividades profissionais e (iv) o seu uso pela comunidade técnica e científica (p. 4).

De todo o documento, penso que merecem particular destaque a organização do currículo em termos de conteúdos e processos, em pé de igualdade — aspecto que seria interessante ver melhor concretizado no nosso currículo. Destaco também o reconhecimento da necessidade de articular a ideia de *standard* com a explicitação de princípios educacionais que orientem o ensino da Matemática e a noção (apesar das oscilações de terminologia e de ênfase) que o trabalho dos alunos na realização de tarefas matematicamente ricas e desafiantes — como a resolução de problemas e as actividades de investigação e exploração — constitui a chave de um processo de ensino-aprendizagem bem sucedido. Será interessante comparar cada um dos *standards* curriculares concretos (tanto de conteúdos como de processos) com os do documento de 1989 e com o currículo português, ponderando as vantagens e desvantagens de uma maior ou menor ênfase neste ou naquele aspecto.

Principles *and* Standards for SCHOOL MATHEMATICS

Electronic Principles and Standards



Exemplos interactivos nos
Standards online

Mas seria, evidentemente, um erro transpor de forma acrítica estes (ou outros) *standards* para a realidade portuguesa. Eles foram feitos pela comunidade americana tendo em conta as realidades e o contexto americano. Apesar disso, eles constituem um excelente documento de trabalho para ser estudado e discutido



Materiais para a aula de Matemática

Uma investigação em torno do Teorema de Napoleão

A tarefa proposta — Uma investigação em torno do Teorema de Napoleão — foi adaptada de uma actividade apresentada por Steve Weimar em <http://forum.swarthmore.edu/ces95/napoleon.html> e poderá ser explorada no 3º ciclo do ensino básico ou no ensino secundário. Trata-se de uma tarefa de investigação matemática que, tal como o nome indica, pretende pôr os alunos a explorar diversos aspectos à volta do Teorema de Napoleão e a procurar justificações para as suas descobertas. Estas poderão ser mais ou menos aprofundadas consoante o nível de escolaridade dos alunos.

O Teorema de Napoleão é assim designado porque o problema original é atribuído a Napoleão Bonaparte que



Illuminations, as novas Adendas

atentamente por todos aqueles que em Portugal se interessam pelo ensino e aprendizagem da Matemática.

João Pedro da Ponte
Departamento de Educação da
Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa

era conhecido por ser um matemático amador. Este teorema estabelece que:

Se desenhar sobre cada um dos lados de um dado triângulo (arbitrário) um triângulo equilátero exterior ao inicial e unir os baricentros dos três triângulos equiláteros obtidos, o triângulo resultante é também um triângulo equilátero.

Na Internet há alguma informação disponível sobre o Teorema de Napoleão. O *site* que se segue é um desses e lá podem ser encontradas algumas demonstrações do teorema e até uma generalização: http://www.cut-the-knot.com/proofs/napoleon_intro.html

Helena Fonseca
Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa