

# Tecnologias na educação matemática



## Acesso igual para todos os alunos

Numa turma do 10º ano, no início deste ano lectivo, quando os alunos estavam numa aula a cortar num plástico faces de poliedros, surgiu num dos grupos um interessante problema de geometria. A professora transformou-o rapidamente numa questão para todos os alunos tentarem resolver como trabalho de casa, dando um prazo de alguns dias. No entanto, no dia seguinte, o Pedro entregou no princípio da aula a sua resolução, que tinha sido feita no computador caseiro, no programa *Sketchpad*, e que incluía desenhos impecáveis impressos a cores.

Este episódio deve fazer-nos reflectir... Por um lado no facto altamente positivo de existirem hoje tecnologias que podem ser colocadas, de modo tão flagrante e imediato, ao serviço da aprendizagem da Matemática. Por outro lado, na certeza de que, se aceitarmos que seja o puro acaso, tão ao sabor dos tempos de economia de mercado em que vivemos, a decidir quem são os alunos que têm acesso a essas tecnologias, estaremos a deixar

criar um fosso ainda muito maior entre os que têm pais cultos a quem podem fazer perguntas e quartos onde podem estudar e aqueles a quem apenas é dada a possibilidade de se sentarem ao lado dos primeiros nas cadeiras da escola.

Todos os alunos daquela turma deveriam poder, naquela tarde, a seguir à aula, aceder a um computador para tentar, como o Pedro, resolver a questão colocada pela professora. Mas não apenas isso: tal como o Pedro já faz desde o ano passado, devem ter também possibilidade de colocar questões à professora através do correio electrónico, e de aceder à Internet. A isto chama-se igual acesso para todos os alunos, e é certamente o maior desafio educativo do nosso tempo. É uma enorme responsabilidade de todos os educadores, e certamente dos professores de Matemática.

As iniciativas do Ministério da Ciência e Tecnologia (colocação das escolas em rede) e do Ministério da Educação (Nónio Séc. XXI) são passos no bom

sentido. A excelente introdução escrita por Mariano Gago para o Livro Verde para a Sociedade da Informação e todo o capítulo sobre "A Escola Informada" do mesmo livro equacionam o problema do igual acesso com justeza. Mas a concretização dessas boas intenções reside em grande parte nas escolas, na iniciativa e energia que os professores e os Conselhos Directivos coloquem ao serviço da causa do acesso igual para todos os alunos.

Esta causa não é evidentemente apenas portuguesa. O discurso inaugural que o primeiro ministro da Noruega dirigiu aos participantes na 14ª International Conference on Technology and Education, que se realizou em Oslo este verão, fez esquecer o tema anunciado do encontro, ao trazer para primeiro plano, de forma incisiva, a questão do igual acesso às tecnologias na Noruega e no resto do mundo. Dada a sua importância, transcrevemos alguns extractos nesta secção.

*veloso@mail.telepac.pt*

### Extractos do discurso de Thorjborn Jagland, Primeiro Ministro da Noruega, aos participantes do 14º ICTE

*Uma cultura deve estar baseada em valores. A tecnologia não pode mudar isto. Quando entrámos neste século, a Noruega situava-se entre os países mais pobres da Europa. Desde então, esta sociedade passou por mudanças notáveis. Houve industrialização e houve avanços tecnológicos. Mas a força condutora que está por trás deste processo tem sido uma sucessão de reformas educativas.*

*Começou no princípio do século quando a educação primária se tornou gradualmente acessível a todos. O processo de reforma continuou e*

*alargou-se até hoje. As maiores reformas sociais dos anos 90 aconteceram na educação. Todos os noruegueses têm agora direito a três anos de educação secundária. A educação primária obrigatória foi estendida de nove para dez anos.*

*Temos uma abordagem básica para a educação: acesso igual. Aplicamos a mesma abordagem às novas tecnologias: acesso igual.*

*Esta cultura de distribuição equitativa e de acesso igual têm sido os aspectos essenciais das reformas educativas no meu país. [...]*

*O princípio dos direitos iguais é ainda mais importante nestes tempos de rápidas mudanças tecnológicas. Se abandonamos aquele princípio, enviamos uma luz verde para novas divisões entre as pessoas — não já entre "os que têm e os que não têm" mas sim entre "os que podem e os que não podem".*

*As tecnologias baseadas no conhecimento têm potencial para reduzir as diferenças entre as pessoas — se tivermos a preocupação de tornar a tecnologia e o conhecimento acessíveis a todos. ■*

## Software para o ensino da Matemática

O quadro seguinte apresenta alguns programas que podem ser utilizados no ensino/aprendizagem da Matemática. As correspondências entre os conteúdos do currículo e o *software* são meras sugestões.

1º Ciclo	Programas
Geometria e números	Logo
2º Ciclo	Programas
Geometria	Tesselmania, Logo
Números	Logo
3º Ciclo	Programas
Semelhança de figuras, propriedades dos triângulos e dos quadriláteros, teorema de Pitágoras no plano, lugares geométricos, transformações geométricas, circunferência, trigonometria	Sketchpad, Cabri
Pavimentações, transformações geométricas	Tesselmania
Funções, equações	Graphic Calculus, Graphmatica, Coypu
Números	Logo
Estatística	Folha de cálculo (Excel)
Secundário	Programas
Geometria no plano	Sketchpad, Cabri
Geometria no espaço	Kaleidotile, 3D Images, Geometria Descritiva
Padrões geométricos, pavimentações	Kali, Tesselmania
Funções	Graphic Calculus, Derive, Modellus
Conexões geometria/funções	Sketchpad, Cabri
Introdução ao Cálculo Diferencial	Derive, Modellus
Estatística	Folha de cálculo (Excel)

## Bibliografia recente sobre Novas Tecnologias

Fowell, S. (1996). A crise na educação e o papel das tecnologias de informação. In *A educação do futuro: O futuro da educação* (pp.63-70). Porto: ASA.

Matos, J.F. (1995). *Modelação Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática* (tradução do original em inglês de S. Costa). Porto Alegre: Artes Médicas.

Papert, S. (1997). *A família em rede* (tradução do original em inglês de F. Nunes e F. Bensabat). Lisboa: Relógio de água.

Ponte, J. P. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto

Ponte, J. P., e Canavarro, P. (1997). *Matemática e Novas Tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.

Teodoro, V. D., e Freitas, J. C. (1992). *Educação e computadores*. Lisboa: GEP.

### Notas (sobre o quadro ao lado)

1. Existem diversas versões de Logo. Indicamos abaixo a versão que julgamos ser a mais moderna e mais completa, além de ser produzida por uma firma com tradições no Logo, a Logo Computer Systems, Inc., que lançou o LogoWriter.

2. Qualquer dos programas de geometria dinâmica, *Sketchpad* e *Cabri*, nas suas últimas versões, tem possibilidades para apoiar o ensino de funções no 3º ciclo e secundário.

3. Consulte também a lista de programas para Matemática do Ministério da Educação (<http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/soft3.htm>)

4. Consulte a *homepage* de Jaime Carvalho e Silva, <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/index.html>

### Como obter os programas indicados:

• **Logo** — MICROWORLDS para Mac ou para Windows 95.

informações: <http://www.lcsi.ca/index.html>  
 encomenda: [http://www.lcsi.ca/products/edu\\_order.htm](http://www.lcsi.ca/products/edu_order.htm)

morada: Logo Computer Systems, Inc.; 3300 Cote Vertu, Suite 201, Montreal, Quebec, HAR2B7

• **TesselMania** para Mac ou Windows 95  
 informações: [http://www.keypress.com/product\\_info/tesselmania.html](http://www.keypress.com/product_info/tesselmania.html)

encomenda: fax 00 1 800 541 2442

morada: KeyCurriculum Press, P.O. Box 2304, Berkeley, CA 94702, USA.

• **Graphic Calculus**: Vu Soft, Geerdinkhof 561, 1103 RK Amsterdam, The Netherlands.

• **Graphmatica**: download do programa em <http://www.softwarelabs.com/win31/win31170.htm>

• **Coypu**: programa produzido no Shell Center for Math Education (University of Nottingham); *download* de um demo em <http://www.octpen.demon.co.uk/coypu/>

• **The Geometer's Sketchpad**: será distribuído em Portugal, em breve, pela APM. Esteja atento!

• **Cabri**: Dismel, Lda. Rua Zaire, 16, 1º Dto, 1170 Lisboa.

• **Kaleidotile e Kali** (só para Mac): download em <http://www.geom.umn.edu/software/download/>

• **Geometria Descritiva**: <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/soft3.htm>

• **Derive**: Soft Warehouse, Inc., 2660 Waiialae Avenue, Suite 304, Honolulu, HI 96816, USA. Pode ser pedido por fax (contacto Bernard Kutzler): 00 1 808 735 1105.

• **Modellus**: pedidos a Vitor Teodoro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2825, Monte da Caparica.

• **Excel**: qualquer distribuidor da Microsoft.