

## Computadores na formação inicial

Não deveria haver dúvidas sobre a necessidade dos futuros professores, durante a formação inicial científica, se habituarem a utilizar computadores no seu trabalho matemático, e isso a todos os níveis: na resolução de problemas e investigações, na apresentação dos seus resultados ou de tópicos específicos, na publicação de textos matemáticos, na construção de páginas html, etc. Infelizmente, esta situação desejável está ainda muito longe de ser a norma na formação inicial oferecida pelas universidades e pelas escolas superiores de educação. Faltam muitas vezes condições materiais apropriadas, mas falta sobretudo a compreensão dessa necessidade e a percepção de que apenas através desse tipo de formação, na altura própria, os futuros professores poderão na sua actividade profissional incluir os computadores de forma correcta e natural. A descrição que se segue pretende apenas dar breves indicações sobre um exemplo real desse tipo de formação numa universidade portuguesa.

### A cadeira “Computadores no Ensino da Matemática”

Na licenciatura em Matemática (ramo educacional) da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) está incluída no 3º ano uma cadeira semestral, com o título em epígrafe. Em contacto com o colega Manuel Arala Chaves, que tem leccionado essa cadeira desde 1995/96, obtivemos algumas informações que resumimos em seguida.

A cadeira tem 4 horas por semana, normalmente divididas em duas horas “teóricas” (exposição com imagem de computador) e duas “práticas”.

Os alunos aparecem progressivamente mais familiarizados com a utilização básica do computador, portanto essas questões têm perdido peso.

Um programa que tem sido frequentemente utilizado é o *Scientific Work-Place* (SW) (escrita matemática — *LaTeX* —, cálculo algébrico simbólico e numérico, resolução de equações algébricas e diferenciais, gráficos 2D e 3D — integra o programa *Maple V*). Além disso são também de utilização permanente o *PowerPoint*, para apresentações, e — cada vez com maior peso — a construção de páginas html, para publicação na WWW, com o *Netscape Composer*.



A partir de 1997 começou a ser “prato forte” o *Geometer's Sketchpad* (GSP), além do SW. Introduziram-se também os applets feitos com o *JavaSketchpad*.



No ano passado (2001/2002) começou a ser utilizado o *Mathematica* em conjunto com o *LiveGraphics3D*.

Este *package* está disponível na WWW e permite a produção de *applets* interactivos de objectos 3D. (para apreciar o poder deste *package*, veja a magnífica página dos poliedros incluída no site do Atractor — <http://www.atractor.pt/mat/fr-in.htm> e depois seleccione “poliedros”).

Colocamos algumas questões de exames na página seguinte, para complementar estas breves indicações, sem a pretensão de que possam dar uma ideia da amplitude dos temas tratados e respectivos níveis.

### Monografias e Estágios

Existe uma cadeira do 4º ano do Ramo Educacional da FCUP em que os alunos têm que elaborar monografias sob a orientação de um docente.

Alguns alunos de Arala Chaves têm apresentado trabalhos que incluem a utilização do computador nas suas investigações e na própria apresentação do trabalho *online*.

Por exemplo, uma monografia (Sandra Campelo) incidiu no Teorema de Sperner e no jogo do Hex, e incluiu a construção de páginas interactivas, em parte utilizadas na exposição do Atractor (Matemática Viva) no Pavilhão do Ciência Viva, no Parque das Nações. Ainda de uma monografia (Cristina Lopes) sobre Geometria Convexa foi extraída uma parte que se pode encontrar no site do Atractor (<http://www.atractor.pt/mat/fr-in.htm> e depois seleccione “geometria convexa”).

Alguns professores estagiários orientados por Arala Chaves têm também realizado trabalhos implicando o uso intensivo de programas de computador (*Mathematica* e *LiveGraphics* e *Sketchpad*) e a colocação de páginas na WWW. Veja por exemplo:

- o problema da formiga (que talvez tenha encontrado na exposição Matemática Viva) em <http://www.atractor.pt/matviva/geral/formiga/formi1/oproblem.htm>
- uma tabela de nós até 9 cruzamentos (Vitor Sousa) em <http://www.atractor.pt/nos/index.html>
- 17 tipos de padrões periódicos (António Alves) em <http://www.atractor.pt/simetria/17padroes/index.html>.



## Algumas questões saídas em exames da cadeira “Computadores no Ensino da Matemática”

1. (a) Construa um segmento horizontal AB (A,B variáveis) e uma circunferência  $c1$  de centro C, cujo raio seja o comprimento de AB; guarde o sketch com o nome 1a.gsp. Produza um script 1a.gss, que, aplicado a um ponto D exterior a  $c1$ , construa as duas tangentes (a tracejado) por D a  $c1$  e esconda todas as construções auxiliares (e todos os labels). O script deve incluir um comentário no local apropriado, dando a indicação do que faz e do que são os “dados” ao qual é aplicado como ferramenta. Depois de guardar o script, acrescente labels, por forma que o sketch fique com o aspecto da figura 1 e guarde-o com o nome 1aa.gsp.

(b) Construa um sketch 1b.gsp com um segmento horizontal AB, um ponto C nesse segmento e duas circunfe-

rências  $c1$  e  $c2$  de centros e raios, respectivamente, D,  $|AC|$  e E,  $|AB|$  (ver figura 2).

Construa um script 1b.gss que dependa (não necessariamente por esta ordem) de A, B, C, D, E,  $c1$ , mas que possa ser usado como tool apenas aplicado a  $c1$  e construa todas as tangentes comuns às duas circunferências, omitindo completamente todas as construções auxiliares e labels. Se não souber construir as tangentes comuns a duas circunferências, poderá inspirar-se na figura 3, observando os paralelismos que lá encontra.

Aplice o script a 1b.gsp e guarde o sketch resultante com o nome 1bb.gsp: deverá ter um aspecto semelhante ao da figura 4.

2. Converta dois sketches da alínea 1. em applets e inclua-os numa mesma página HTML, que guardará com o nome tg.html. Nessa página, descreva a construção apresentada e crie um link que permita a importação do

sketch 1bb.gsp por rede; crie outro link para uma outra página 2.html, na qual deverá escrever o seu nome e o seu número.

3. (a) A partir do texto apolonio.txt, facultado no directório Exame-13doNt-server1 (acessível pelo Network Neighborhood), crie com o Scientific Workplace um ficheiro apolo.tex, que, uma vez compilado, produza algo semelhante ao texto distribuído em papel. Deverá, sempre que pertinente, utilizar as possibilidades do Scientific Workplace.

(b) Determine, usando as possibilidades de cálculo (define, solve, etc) egrá&cas do Scientific Workplace, uma circunferência (vermelho grosso) tangente exteriormente às três circunferências (médio preto), cujos centros e raios são, respectivamente:

$(0,0)$ , 2,  $(5,0)$ , 1 e  $(3,3)$ , 1

O aspecto final deve ser semelhante ao da figura da página index.html no directório acima indicado.

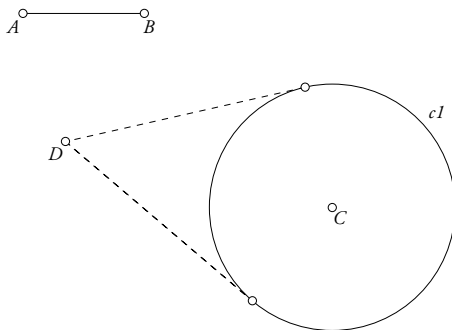


Figura 1.

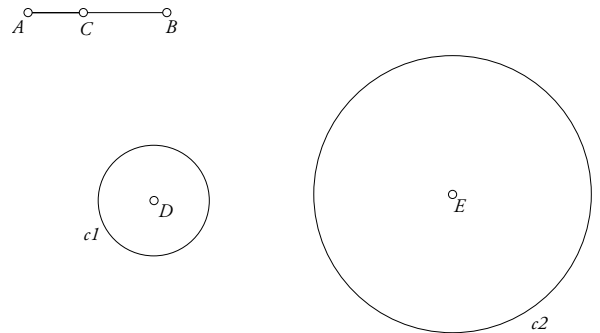


Figura 2.

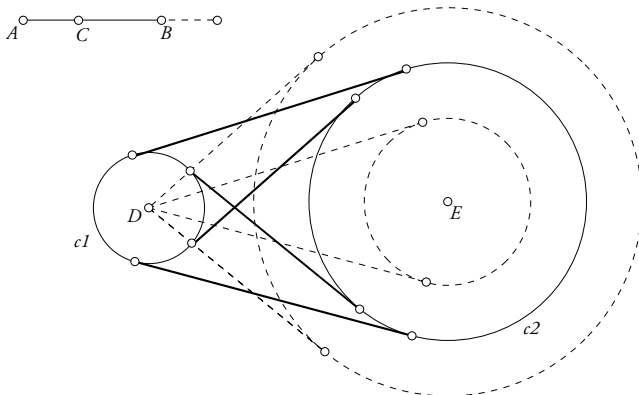


Figura 3.

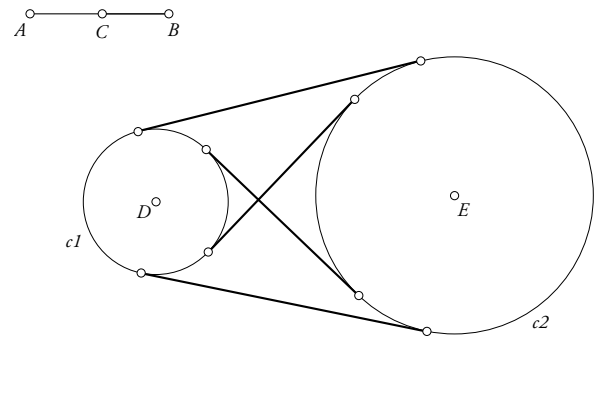


Figura 4.