

# O Ensino da Computação Gráfica em Portugal

Joaquim Madeira  
Dep. de Electrónica e Telecomunicações  
Universidade de Aveiro  
Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro  
jmadeira@det.ua.pt

---

## Resumo

*O ensino da Computação Gráfica e das áreas que lhe são afins é uma realidade em Portugal desde o início dos anos 80, sendo actualmente ministradas disciplinas dessas áreas para alunos de cursos de licenciatura, ou de mestrado, num grande número de estabelecimentos do Ensino Superior Universitário e Politécnico.*

*O objectivo desta comunicação é descrever, de modo muito sucinto, a evolução do ensino da Computação Gráfica em Portugal e apresentar um “inventário”, que vem sendo feito pelo autor, das disciplinas de Computação Gráfica e áreas afins que são actualmente leccionadas a nível de cursos de licenciatura em estabelecimentos do Ensino Superior, com o objectivo de reunir informação útil para os docentes e investigadores da área.*

## Palavras-Chave

*Computação Gráfica, Ensino, Inventário.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino da Computação Gráfica (CG) e das áreas que lhe são afins (Interacção Humano-Computador, Modelação Geométrica, Multimédia, Visualização, etc.) é actualmente ministrado, em Portugal, a alunos de diversos cursos de licenciatura e mestrado, num grande número de estabelecimentos do Ensino Superior Universitário e Politécnico [Madeira'02], tendo as primeiras experiências de ensino, na maioria dos casos inicialmente a nível de mestrado e depois de licenciatura, ocorrido no início dos anos 80 (ver [CGE'91]).

Nesta comunicação é feita inicialmente uma descrição sucinta da evolução do ensino da Computação Gráfica em Portugal, com destaque para a sua génese, e depois apresentado o “inventário” das disciplinas (de licenciatura) de CG e das áreas que lhe são afins que vem sendo realizado pelo autor desde meados de 2002, no âmbito das actividades do Grupo Português de Computação Gráfica (GPCG).

## 2. ENSINO DA CG E ÁREAS AFINS

Em Portugal, as primeiras experiências de ensino da Computação Gráfica ocorreram no início dos anos 80 (ver [CGE'91]), com destaque para:

- O módulo autónomo de *Computação Gráfica* leccionado por Harold P. Santo, a partir do ano lectivo de 1980/81, na disciplina de *Desenho e Métodos Gráficos II* do curso de Engenharia Civil do IST.
- A disciplina de *Computação Gráfica* leccionada por J. Lourenço Fernandes e Mário Rui Gomes, a

partir do ano lectivo de 1983/84, aos alunos do curso de mestrado e, a partir de 1985, leccionada também como disciplina de opção para os alunos finalistas da licenciatura em Engenharia Electrotécnica de Sistemas e Computadores do IST.

- A disciplina de *Sistemas Gráficos* leccionada, pela primeira vez, em 1984 a alunos de mestrado da FEUP por F. Nunes Ferreira e, também, a partir de 1989/90, como opção, para os alunos de licenciatura do DEEC.

Após esta primeira fase, que podemos associar aos primeiros passos de afirmação da Computação Gráfica como área de investigação e ensino em Portugal, o interesse e a necessidade de leccionar essas matérias surgiram também noutras universidades (ver, de novo, [CGE'91]). Assim,

- A disciplina de *Computação Gráfica* vem sendo leccionada por João D. Cunha, desde 1986/87, aos alunos da Lic. em Informática do Dep. de Informática e Ciências da Computação da FCUL.
- A disciplina de *Introdução à Computação Gráfica* foi leccionada pela primeira vez, por José A. Azevedo, a alunos da Lic. em Matemática da Universidade de Coimbra em 1987/88.
- A disciplina de opção de *Computação Gráfica*, foi leccionada pela primeira vez em 1988/89, por Beatriz Sousa Santos, a alunos do último ano da Lic. em Engenharia Electrónica e de Telecomunicações da Universidade de Aveiro.

Naturalmente, nestes primeiros anos de funcionamento de algumas disciplinas de Computação Gráfica, as matérias leccionadas incluíam, de modo particular e entre outras temas, os algoritmos básicos de rasterização e *clipping*, as transformações geométricas 2D e 3D, e uma introdução às técnicas de construção de imagens realistas, sendo habitualmente dedicadas também algumas aulas ao estudo de normas gráficas e dos princípios e técnicas básicos de interacção.

É de notar que em 1988, aquando da realização do “1º Encontro Português de Computação Gráfica”, ocorreu um painel sobre “Educação em Computação Gráfica”, com a presença de docentes das Universidades de Coimbra, de Lisboa e do Porto, do Instituto Superior Técnico e da Universidade Nova de Lisboa. Também em 1988, foi apresentada ao “1º Encontro Luso-Alemão de Computação Gráfica”, por Madalena Quirino, uma comunicação intitulada “Computer Graphics Education in Portugal”. Estes dois acontecimentos demonstram o interesse, desde logo manifestado pela comunidade nacional da área, pelos problemas associados ao ensino da CG.<sup>1</sup>

Logo após o início dos anos 90 verificaram-se dois modos de evolução distintos para a oferta de disciplinas em CG e áreas afins: por um lado, começaram a ser oferecidas as primeiras disciplinas de áreas afins à CG e, por outro, surgiram projectos de ensino mais ambiciosos, enquadrando várias disciplinas, e procurando oferecer um maior grau de especialização aos seus alunos.

Referem-se, como exemplo do primeiro caso, as disciplinas:

- *Projecto Assistido por Computador*, leccionada por Harold P. Santo no início dos anos 90 a alunos do curso de Engenharia Civil do IST (ver [GVE’91]).
- *Interfaces Homem-Máquina*, que vem sendo leccionada no IST, por J. Lourenço Fernandes, Mário Rui Gomes e outros colegas, desde o ano lectivo de 1993/94 a alunos de diferentes cursos (ver [CGME’99, GVE’99]).
- *Interacção Humano-Computador*, que vem sendo leccionada na Universidade de Aveiro por Beatriz Sousa Santos, também desde 1993/94, a alunos das licenciaturas em Engenharia Electrónica e de Telecomunicações e em Engenharia de Computadores e Telemática [Santos03].

Como exemplo de projectos de ensino procurando fornecer uma maior especialização em Computação Gráfica e áreas afins, referem-se:

- O elenco de disciplinas de Computação Gráfica leccionadas por M. Próspero dos Santos no Dep. de

Informática da FCTUNL, desde há cerca de 10 anos, a alunos de Engenharia Informática (ver, de novo, [CGME’99, GVE’99]).

- O ramo de especialização em *Sistemas em Métodos da Computação Gráfica*, que começou a ser oferecido a partir de 1989/90 a alunos da Lic. em Matemática da Universidade de Coimbra, e cujas disciplinas — abrangendo as áreas de Computação Gráfica, Modelação Geométrica e Interacção Humano-Computador — foram durante cerca de 10 anos leccionadas por José C. Teixeira, pelo autor e pelos seus colegas do Dep. de Matemática da FCTUC, e também por colegas de outras instituições que prestaram a sua valiosa colaboração.<sup>2</sup>

As actividades de ensino da CG continuaram o seu desenvolvimento ao longo dos anos 90, com a sua expansão a outras instituições (universitárias e politécnicas), e também a outros cursos de licenciatura e de mestrado: um panorama (embora limitado) dessas actividades pode ser obtido consultando [CGME’99, GVE’99].

É possível destacar:

- A leccionação de disciplinas de *Visualização*, na Universidade de Aveiro, por Beatriz Sousa Santos, e no Dep. de Informática da FCUL, por João D. Cunha.
- A reforma curricular empreendida no IST, procurando enquadrar um elenco de disciplinas introdutórias, de especialização e de mestrado, de CG e áreas afins (p.ex., Interacção Humano-Computador), algumas das quais ensinadas a diferentes licenciaturas da área de Informática.

Nestes últimos anos, atendendo ao rápido desenvolvimento científico e tecnológico, às necessidades do mercado de trabalho, e à sua previsível evolução, surgiram novas propostas de cursos de licenciatura e de mestrado.

Dois desses cursos de licenciatura apresentam uma componente de ensino muito significativa nas áreas da CG e Multimédia [Moreira03, Monteiro03]. Um outro curso de licenciatura, que se iniciou neste ano lectivo, apresenta objectivos e uma estrutura curricular inovadores, dando a primazia a uma formação integrada em CG, Processamento de Imagem e Visão Computacional, entre outras áreas [Teixeira03].

Neste último ano foram também desenvolvidos esforços no sentido de possibilitar a oferta de dois cursos de mestrado, que se espera venham bem sucedidos: o primeiro na Universidade do Minho [Martins03], o outro a nível nacional, baseado numa oferta de ensino distribuída [Gomes03].

<sup>1</sup> Infelizmente, nas actas daqueles dois Encontros não estão incluídos quaisquer textos referentes ao painel mencionado, nem a comunicação apresentada pela Professora Madalena Quirino.

<sup>2</sup> A estrutura deste ramo de especialização sofreu algumas mudanças significativas ao longo do seu funcionamento, mas a sua estrutura de base encontra-se descrita em [Teixeira94].

### 3. INVENTÁRIO DO ENSINO DA CG

O ensino da CG e/ou áreas afins assumiu nos últimos anos uma crescente importância no conjunto das licenciaturas em Informática (ou relacionadas com a Informática) ministradas nas universidades e institutos politécnicos portugueses.

No âmbito das actividades do GPCG, e com o impulso da sua Direcção, o autor vem efectuando um “inventário” das disciplinas dessas áreas leccionadas em Portugal, com o objectivo de recolher informação julgada útil e que forneça um panorama razoavelmente fiel do estado do ensino da CG no nosso país.

Foi decidido efectuar essa tarefa de modo faseado: identificando-se primeiro os cursos e disciplinas de CG e áreas afins (ver [Madeira02]) e recolhendo-se de seguida informação relevante para cada uma das disciplinas (docente responsável, objectivos, programa, bibliografia, modelo de avaliação, etc.), de modo a poder ser criado um repositório de informação útil para os docentes da área.

Numa fase posterior pretende-se efectuar uma análise comparativa dos programas das diferentes disciplinas, e a sua confrontação com as mais recentes recomendações internacionais. Esta comparação permitirá identificar núcleos de competências e possíveis lacunas nas matérias leccionadas.

O levantamento efectuado permitiu concluir que a quase totalidade das universidades e dos institutos politécnicos públicos oferecem disciplinas de CG e áreas afins: por exemplo, uma disciplina semestral de CG, ou Interação Humano-Computador, ou Sistemas Multimédia, ou com qualquer outra designação semelhante. Algumas vezes são mesmo duas as disciplinas oferecidas, existindo por vezes outras disciplinas adicionais de opção. Estas áreas são assim reconhecidas como nucleares da formação em Informática, tal como reconhecido internacionalmente.

De modo particular, algumas instituições oferecem formação mais especializada; por exemplo:

- Universidade da Beira Interior: Lic. em Engenharia Informática (Ramo de Redes e Multimédia) — curso iniciado em 2001/2002.
- Universidade de Coimbra: Lic. em Comunicações e Multimédia — curso iniciado em 2001/2002 (ver [Monteiro03]) — e Lic. em Tecnologias de Informação Visual — curso iniciado em 2002/2003 (ver [Teixeira03]).
- Instituto Superior Técnico: Licenciaturas em Engenharia Informática e de Computadores, Engenharia de Redes de Comunicação e Informação — curso iniciado em 2002/2003 — e Engenharia dos Sistemas de Informação e Multimédia.

Um caso particular no panorama do ensino da CG em Portugal é o do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, que iniciou em 2002/2003 o cursos de Lic. em Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia, que

resulta da evolução do curso de bacharelato ministrado nos últimos anos (ver [Moreira03]).

Os Institutos Politécnicos de Beja, Castelo Branco, Guarda, Leiria, Porto e Setúbal oferecem também uma apreciável componente de formação em CG e áreas afins aos seus alunos dos cursos de Engenharia Informática (e similares).

Em finais do ano passado foi divulgado junto de alguns docentes o questionário elaborado pelo autor, para recolha da informação específica de cada disciplina. Infelizmente o número de respostas recebidas foi inferior ao esperado. De qualquer modo, alguma da informação recebida foi disponibilizada de modo provisório no endereço [www.mat.uc.pt/~jmadeira/EnsinoCG](http://www.mat.uc.pt/~jmadeira/EnsinoCG) — este endereço deverá ser em breve substituído, passando a informação a ser disponibilizada no *site* do GPCG.

### 4. CONCLUSÃO

O ensino da Computação Gráfica e áreas afins é uma realidade em Portugal desde há cerca de 20 anos: depois de se ter iniciado num pequeno número de universidades está hoje presente na maioria das instituições de ensino superior.

É, assim, consensual, a nível nacional, o reconhecimento da importância do ensino da CG e áreas afins nos cursos de Engenharia Informática e similares. E é também reconhecida a necessidade quer de formar licenciados com uma mais forte especialização nessas áreas, quer de fornecer competências adicionais (em cursos de especialização e/ou mestrado) a profissionais de diferentes origens.

O inventário sobre o ensino da CG em Portugal que vem sendo realizado pretende ser um repositório de informação útil para a comunidade nacional da área, e deverá permitir reconhecer o esforço empenhado que vem sendo efectuado, por docentes e instituições, ao longo dos últimos anos.

O empresário Henrique Neto (Iberomoldes) afirmou há alguns meses: “Precisamos de engenheiros especializados em computação gráfica tridimensional e é o cabo dos trabalhos para os encontrarmos.”<sup>3</sup> Atendendo à evolução registada nos últimos anos, e à crescente oferta de formação a nível de licenciatura e de mestrado, é com certeza possível que esta afirmação deixe em breve de ter sentido.

### 5. CHAMADA DE ATENÇÃO

Não é possível apresentar de modo sucinto os marcos principais da evolução do ensino da CG, e áreas afins, em Portugal, sem correr o risco da existência de importantes lacunas e incorrecções. Mais ainda, o texto escrito está fortemente “enviesado” a favor da CG e das áreas que lhe são mais próximas, descurando por completo, por exemplo, a Multimédia.

<sup>3</sup> Declaração registada em “Ensino e Trabalho de Costas Voltadas”, texto de Isabel Oliveira, Revista ÚNICA, pp. 45-51, Jornal Expresso, 21 de Junho de 2003.

É assim devido um pedido de desculpas a todos os colegas e instituições cujas actividades não foram de todo mencionadas, por desconhecimento ou opção do autor, ou foram mencionadas de forma incorrecta.

## 6. REFERÊNCIAS

- [CGE'91] H.P. Santo, Ed. *Actas do Workshop Computação Gráfica no Ensino*. Instituto Superior Técnico, 31 de Maio de 1991.
- [CGME'99] M.R. Gomes e J.R. Galvão, Eds. *Actas do 1º Workshop Computação Gráfica Multimédia e Ensino (CGME'99)*. Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, 11 de Fevereiro de 1999.
- [Gomes03] M. R. Gomes e A. A. Sousa. Mestrado Distribuído em Computação Gráfica e Multimédia. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.
- [GVE'99] J.C.Teixeira, W. Hansmann and M.B. McGrath. *Proceedings of the Computer Graphics and Visualization Education Workshop (GVE'99)*. Coimbra, July 3-5, 1999.
- [Madeira02] J. Madeira. *Ensino da Computação Gráfica em Portugal — Um Inventário*. GPCG, Relatório Preliminar (Versão 0.0), Setembro de 2002.
- [Martins03] F. M. Martins e A. F. Marcos. Sobre a verticalização dos cursos de Mestrado: O caso do Mestrado em Computação Gráfica e Ambientes Virtuais da Universidade do Minho. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.
- [Monteiro03] E. Monteiro et al. Licenciatura em Comunicações e Multimédia. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.
- [Moreira03] P. M. Moreira et al. Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia: um Projecto de Ensino. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.
- [Santos03] B. S. Santos. Disciplinas da Área de Interação Humano-Computador no Departamento de Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.
- [Teixeira94] J. Teixeira and J. Madeira. A Computer Graphics Curriculum at the University of Coimbra. *Computers & Graphics*, Vol. 18, pp. 309-314, 1994.
- [Teixeira03] J. Teixeira e H. Araújo. Licenciatura em Tecnologias de Informação Visual. In *Actas do Workshop CGME'03*, Porto, 8 de Outubro de 2003.