

Geometria - O Após Computador

Alfredo Soeiro

Dep Eng Civil - FEUP

4099 Porto Codex

Email: avsoeiro%fe.up.ctt.pt

1. Geometria e Curriculum

O ensino da Geometria no curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Porto tem sido dividido por três áreas. Actualmente correspondem a três cadeiras leccionadas nos dois primeiros anos da licenciatura. A primeira, dedica-se à Geometria Descritiva e é uma disciplina anual. A segunda, também anual, engloba o Desenho Técnico. A última, com a duração de um semestre, compreende o Método Cotado e aplicações ao domínio da Engenharia Civil.

A cadeira de Geometria Descritiva destina-se sobretudo ao desenvolvimento da visualização a três dimensões e à criação de hábitos de raciocínio lógico tendo sobretudo um carácter formativo. A cadeira de Desenho Técnico complementa a de Geometria Descritiva na representação de sólidos e na interpretação de peças desenhadas e destina-se à formalização da metodologia de desenho. A disciplina do 2º ano, Desenho de Construção, destina-se a desenvolver a representação com base nas projecções cotadas e aplicações ao desenho de edifícios, barragens, pontes, redes hidráulicas, etc. Esta última cadeira é complementada, de certo modo, pela disciplina de Arquitectura leccionada no 4º ano.

2. A Influência dos Computadores

A vulgarização do uso dos computadores pessoais e dos destinados a múltiplos utilizadores, devido ao substancial decréscimo da relação entre a capacidade e o custo, tem levado a transformações rápidas na engenharia, em particular, e na sociedade, em geral. Estas modificações têm também influenciado o panorama universitário. A investigação desenvolvida, sobretudo no domínio da engenharia, tem orientado em grande parte a actividade visando a utilização dos computadores.

As alterações verificadas no ambiente académico e no meio profissional fizeram-se também sentir no domínio da representação gráfica. Este efeito desencadeou-se a seguir à fase de desenvolvimento da capacidade de análise e de computação. As outras causas que ajudaram a provocar estas mudanças foram os melhoramentos, ao nível do desempenho e da

Geometria - O Após Computador

Alfredo Soeiro

Dep Eng Civil - FEUP

4099 Porto Codex

Email: avsoeiro%fe.up.ctt.pt

1. Geometria e Curriculum

O ensino da Geometria no curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Porto tem sido dividido por três áreas. Actualmente correspondem a três cadeiras leccionadas nos dois primeiros anos da licenciatura. A primeira, dedica-se à Geometria Descritiva e é uma disciplina anual. A segunda, também anual, engloba o Desenho Técnico. A última, com a duração de um semestre, compreende o Método Cotado e aplicações ao domínio da Engenharia Civil.

A cadeira de Geometria Descritiva destina-se sobretudo ao desenvolvimento da visualização a três dimensões e à criação de hábitos de raciocínio lógico tendo sobretudo um carácter formativo. A cadeira de Desenho Técnico complementa a de Geometria Descritiva na representação de sólidos e na interpretação de peças desenhadas e destina-se à formalização da metodologia de desenho. A disciplina do 2º ano, Desenho de Construção, destina-se a desenvolver a representação com base nas projecções cotadas e aplicações ao desenho de edifícios, barragens, pontes, redes hidráulicas, etc. Esta última cadeira é complementada, de certo modo, pela disciplina de Arquitectura leccionada no 4º ano.

2. A Influência dos Computadores

A vulgarização do uso dos computadores pessoais e dos destinados a múltiplos utilizadores, devido ao substancial decréscimo da relação entre a capacidade e o custo, tem levado a transformações rápidas na engenharia, em particular, e na sociedade, em geral. Estas modificações têm também influenciado o panorama universitário. A investigação desenvolvida, sobretudo no domínio da engenharia, tem orientado em grande parte a actividade visando a utilização dos computadores.

As alterações verificadas no ambiente académico e no meio profissional fizeram-se também sentir no domínio da representação gráfica. Este efeito desencadeou-se a seguir à fase de desenvolvimento da capacidade de análise e de computação. As outras causas que ajudaram a provocar estas mudanças foram os melhoramentos, ao nível do desempenho e da

razão custo/qualidade, dos instrumentos de visionamento e impressão.

Os factos mencionados criaram normalmente as condições para virem a influenciar o ensino universitário das disciplinas relacionadas com a representação gráfica clássica. As pressões surgem ao nível dos docentes conhecedores das capacidades ao dispor para serem utilizadas na investigação e na produção. Outra fonte de solicitações de mudança e alteração provém dos discentes pelo uso e conhecimento dessas mesmas possibilidades fora do meio universitário. O meio profissional tem tido também um papel importante nas modificações ao solicitar formação, sobretudo ao nível da utilização, e elaboração de programas especializados.

3. Modificações do Curriculum

A tendência verificada por toda a parte de incluir a representação gráfica por computador no curriculum de Engenharia Civil alterou também as disciplinas do curso da FEUP. A mais importante consistiu na criação, no ano académico de 1990-91, duma cadeira semestral opcional para os alunos do 3º e 4º anos com o título Desenho Assistido por Computador. A cadeira foi criada com o objectivo de fornecer as bases de computação gráfica que permitam elaborar representações gráficas, inseridas ou não em programas de análise ou síntese, utilizando as linguagens habituais de programação: Basic, Fortran, C ou Pascal.

Tendo em conta a existência, no 2º ano, duma cadeira obrigatória versando especificamente a programação em computadores o programa da disciplina engloba informação sobre a utilização dos computadores para a representação gráfica. Os temas abordados são sobre equipamento de visionamento e de impressão, conversão de "scan", transformações bi- e tridimensionais, projecção central e paralela, sólidos poliedricos, superfícies, visibilidades e graphics kernel system (gks).

A escolaridade é de duas horas teóricas por semana não havendo aulas práticas, no sentido clássico. A avaliação é feita em função dos trabalhos semanais, do projecto individual a apresentar no final do semestre e por um exame. Para acompanhar os trabalhos semanais e o projecto final o assistente e o professor estão disponíveis durante períodos acordados. Durante períodos fixos o laboratório de cálculo automático da faculdade está reservado para os trabalhos desta disciplina.

Os trabalhos de fundo a apresentar no final do semestre englobam aplicações directas da computação gráfica à representação bem como a problemas da engenharia civil. A apresentação é feita para os restantes colegas e para os

razão custo/qualidade, dos instrumentos de visionamento e impressão.

Os factos mencionados criaram normalmente as condições para virem a influenciar o ensino universitário das disciplinas relacionadas com a representação gráfica clássica. As pressões surgem ao nível dos docentes conhecedores das capacidades ao dispor para serem utilizadas na investigação e na produção. Outra fonte de solicitações de mudança e alteração provém dos discentes pelo uso e conhecimento dessas mesmas possibilidades fora do meio universitário. O meio profissional tem tido também um papel importante nas modificações ao solicitar formação, sobretudo ao nível da utilização, e elaboração de programas especializados.

3. Modificações do Curriculum

A tendência verificada por toda a parte de incluir a representação gráfica por computador no curriculum de Engenharia Civil alterou também as disciplinas do curso da FEUP. A mais importante consistiu na criação, no ano académico de 1990-91, duma cadeira semestral opcional para os alunos do 3º e 4º anos com o título Desenho Assistido por Computador. A cadeira foi criada com o objectivo de fornecer as bases de computação gráfica que permitam elaborar representações gráficas, inseridas ou não em programas de análise ou síntese, utilizando as linguagens habituais de programação: Basic, Fortran, C ou Pascal.

Tendo em conta a existência, no 2º ano, duma cadeira obrigatória versando especificamente a programação em computadores o programa da disciplina engloba informação sobre a utilização dos computadores para a representação gráfica. Os temas abordados são sobre equipamento de visionamento e de impressão, conversão de "scan", transformações bi- e tridimensionais, projecção central e paralela, sólidos poliedricos, superfícies, visibilidades e graphics kernel system (gks).

A escolaridade é de duas horas teóricas por semana não havendo aulas práticas, no sentido clássico. A avaliação é feita em função dos trabalhos semanais, do projecto individual a apresentar no final do semestre e por um exame. Para acompanhar os trabalhos semanais e o projecto final o assistente e o professor estão disponíveis durante períodos acordados. Durante períodos fixos o laboratório de cálculo automático da faculdade está reservado para os trabalhos desta disciplina.

Os trabalhos de fundo a apresentar no final do semestre englobam aplicações directas da computação gráfica à representação bem como a problemas da engenharia civil. A apresentação é feita para os restantes colegas e para os

docentes da cadeira. O objectivo principal destes trabalhos e da respectiva apresentação é o de estimular a iniciativa do uso das técnicas de representação gráfica. Este incentivo resulta do trabalho produzido e da discussão final em conjunto.

Paralelamente a esta adição à matéria curricular está em curso a definição dum novo programa curricular para o curso. Este novo plano vai ser criado por uma comissão que produziu um documento prévio. Nesta proposta as linhas gerais são definidas apontando para uma redução da escolaridade das cadeiras obrigatórias de Geometria para quarenta por cento da actual, sem alteração da cadeira opcional. A razão principal é apontada como sendo a necessidade de adicionar cadeiras novas sem aumentar a escolaridade.

4. Inquérito e Conclusões

De modo a poder concluir sobre a conveniência destas medidas e sobre outras atitudes a tomar foi decidido avaliar as opiniões e as necessidades das diversas partes envolvidas por estas modificações. O conjunto dos arguidos foi dividido em três grupos que compreendem os alunos e os profissionais. O primeiro grupo, A, incluiu os alunos que não optaram pela cadeira de representação gráfica e o segundo, B, abrangeu aqueles que escolheram de o oposto. O terceiro grupo, C, englobou profissionais envolvidos na actividade de docência, projecto, planeamento, fiscalização e direcção de obras.

O teor das perguntas visou as questões já apresentadas com uma formulação tendente a obter respostas objectivas. Apresenta-se a seguir um quadro com os resultados sumarizados.

	A (24)		B (15)		C (12)	
	S	N	S	N	S	N
1) Considera a GD útil para o exercício da profissão?	5	13	7	3	6	4
2) Já utilizou os temas de GD noutras áreas?	0	21	10	2	1	7
3) Acha que o ensino de CAD substitui o de GD?	13	2	3	9	3	4

S - Sim N - Não

docentes da cadeira. O objectivo principal destes trabalhos e da respectiva apresentação é o de estimular a iniciativa do uso das técnicas de representação gráfica. Este incentivo resulta do trabalho produzido e da discussão final em conjunto.

Paralelamente a esta adição à matéria curricular está em curso a definição dum novo programa curricular para o curso. Este novo plano vai ser criado por uma comissão que produziu um documento prévio. Nesta proposta as linhas gerais são definidas apontando para uma redução da escolaridade das cadeiras obrigatórias de Geometria para quarenta por cento da actual, sem alteração da cadeira opcional. A razão principal é apontada como sendo a necessidade de adicionar cadeiras novas sem aumentar a escolaridade.

4. Inquérito e Conclusões

De modo a poder concluir sobre a conveniência destas medidas e sobre outras atitudes a tomar foi decidido avaliar as opiniões e as necessidades das diversas partes envolvidas por estas modificações. O conjunto dos arguidos foi dividido em três grupos que compreendem os alunos e os profissionais. O primeiro grupo, A, incluiu os alunos que não optaram pela cadeira de representação gráfica e o segundo, B, abrangeu aqueles que escolheram de o oposto. O terceiro grupo, C, englobou profissionais envolvidos na actividade de docência, projecto, planeamento, fiscalização e direcção de obras.

O teor das perguntas visou as questões já apresentadas com uma formulação tendente a obter respostas objectivas. Apresenta-se a seguir um quadro com os resultados sumarizados.

	A (24)		B (15)		C (12)	
	S	N	S	N	S	N
1) Considera a GD útil para o exercício da profissão?	5	13	7	3	6	4
2) Já utilizou os temas de GD noutras áreas?	0	21	10	2	1	7
3) Acha que o ensino de CAD substitui o de GD?	13	2	3	9	3	4

S - Sim N - Não

Constatou-se que no meio profissional não há utilização frequente da matéria da Geometria Descritiva mas que existe a consciência da importância formativa. Junto dos discentes que lidaram com a computação gráfica há uma nítida percepção da importância dessa matéria talvez pelo facto de terem tido de a utilizar nessa área. Os discentes do grupo A consideram desnecessária a disciplina devido possivelmente ao carácter teórico desta matéria e ao atractivo que a palavra "computador" tem para a maioria dos alunos.

Parece evidente que as modificações a introduzir no curriculum dos cursos de engenharia civil deve ter em conta a faceta formativa da Geometria Descritiva e a necessidade de desenvolver o projecto assistido por computador onde a computação gráfica tem um grande papel a desempenhar. Dever-se-á ter em conta que a formação universitária deve equilibrar adequadamente a formação de base com a formação e informação de especialidade.

De maneira a fazer face a atitudes prejudiciais para o futuro deverão ser envidados esforços de modo a resistir à tentação de tentar dar na licenciatura todos os desenvolvimentos tecnológicos recentes deixando a maior fatia dessa actividade para a educação contínua. Os docentes têm também um papel importante a desempenhar tentando combinar as capacidades tecnológicas com a formação de base.

Bibliografia

Abajo, P., Geometria Descritiva, Donostiarra, 1982.

Bork, A., Learning with Computers, Digital Press, 1981.

Burger, P., Gillies, D., Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989.

McKeachie, Teaching Tips, Heath and Company, 1986.

Rogers, D., Procedural Elements for Computer Graphics, McGraw-Hill, 1985.

Sproul, R., Sutherland, W., Ullner, M., Device Independent Graphics, McGraw-Hill, 1989.

Constatou-se que no meio profissional não há utilização frequente da matéria da Geometria Descritiva mas que existe a consciência da importância formativa. Junto dos discentes que lidaram com a computação gráfica há uma nitida percepção da importância dessa matéria talvez pelo facto de terem tido de a utilizar nessa área. Os discentes do grupo A consideram desnecessária a disciplina devido possivelmente ao carácter teórico desta matéria e ao atractivo que a palavra "computador" tem para a maioria dos alunos.

Parece evidente que as modificações a introduzir no curriculum dos cursos de engenharia civil deve ter em conta a faceta formativa da Geometria Descritiva e a necessidade de desenvolver o projecto assistido por computador onde a computação gráfica tem um grande papel a desempenhar. Dever-se-á ter em conta que a formação universitária deve equilibrar adequadamente a formação de base com a formação e informação de especialidade.

De maneira a fazer face a atitudes prejudiciais para o futuro deverão ser envidados esforços de modo a resistir à tentação de tentar dar na licenciatura todos os desenvolvimentos tecnológicos recentes deixando a maior fatia dessa actividade para a educação contínua. Os docentes têm também um papel importante a desempenhar tentando combinar as capacidades tecnológicas com a formação de base.

Bibliografia

- Abajo, P., Geometria Descritiva, Donostiarra, 1982.
- Bork, A., Learning with Computers, Digital Press, 1981.
- Burger, P., Gillies, D., Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989.
- McKeachie, Teaching Tips, Heath and Company, 1986.
- Rogers, D., Procedural Elements for Computer Graphics, McGraw-Hill, 1985.
- Sproul, R., Sutherland, W., Ullner, M., Device Independent Graphics, McGraw-Hill, 1989.

COMPUTAÇÃO GRÁFICA NO ENSINO

"WORKSHOP"

31 de Maio de 1991

Anfiteatro do Pavilhão de Mestrados
Instituto Superior Técnico
Lisboa

Organização

Grupo Português de Computação Gráfica - Eurographics
Secção de Métodos Gráficos - Departamento de Engenharia Civil - IST

PROGRAMA

9:15 - **Abertura**

9:30 - 12:30 - **Apresentação de Comunicações**
Tema : **Computação Gráfica no Ensino**

9:30 - 11:00

"Codificação Eficiente de Imagens Utilizando Técnicas Híbridas de Transformação", C. Morais Pires, J. Afonso, F. Pereira, C. Salema, DEEC-IST

"A Cadeira de 'Projecto Auxiliado por Computador' do 5º Ano de Engenharia Civil do IST", Harold P. Santo, DEC-IST

"Curvas e Superfícies de Forma Livre : Uma Experiência de Ensino", Joaquim J. E. R. S. Madeira, DM-FCT-UC

11:00 - 11:30 - **Café**

11:30 - 12:30

"Visualização Animada de Processos de Fabrico com Materiais Compósitos", José A. O. Simões, António T. Marques, DEMGI-FEUP

"Geometria - O Após Computador", Alfredo Soeiro, DEC-FEUP

COMPUTAÇÃO GRÁFICA NO ENSINO

"WORKSHOP"

31 de Maio de 1991

Anfiteatro do Pavilhão de Mestrados
Instituto Superior Técnico
Lisboa

Organização

Grupo Português de Computação Gráfica - Eurographics
Secção de Métodos Gráficos - Departamento de Engenharia Civil - IST

PROGRAMA

9:15 - **Abertura**

9:30 - 12:30 - **Apresentação de Comunicações**
Tema : Computação Gráfica no Ensino

9:30 - 11:00

"Codificação Eficiente de Imagens Utilizando Técnicas Híbridas de Transformação", C. Morais Pires, J. Afonso, F. Pereira, C. Salema, DEEC-IST

"A Cadeira de 'Projecto Auxiliado por Computador' do 5º Ano de Engenharia Civil do IST", Harold P. Santo, DEC-IST

"Curvas e Superfícies de Forma Livre : Uma Experiência de Ensino", Joaquim J. E. R. S. Madeira, DM-FCT-UC

11:00 - 11:30 - **Café**

11:30 - 12:30

"Visualização Animada de Processos de Fabrico com Materiais Compósitos", José A. O. Simões, António T. Marques, DEMGI-FEUP

"Geometria - O Após Computador", Alfredo Soeiro, DEC-FEUP