

Resultados do

Inquérito à utilização de recursos informáticos no âmbito das aulas das disciplinas da Licenciatura em Engenharia Civil

*Álvaro F. M. Azevedo **

*João M. P. Macedo **

* Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da FEUP

No inquérito à utilização de recursos informáticos no âmbito das aulas práticas das disciplinas da Licenciatura em Engenharia Civil (LEC) foram colocadas as seguintes questões:

- P1** - A disciplina necessita da realização de algumas aulas práticas num laboratório de cálculo automático (responda **SIM** ou **NÃO**)
- P2** - N. total de horas de aulas práticas
- P3** - N. de horas de aula prática presentemente realizadas em laboratório de informática
- P4** - N. de horas de aula prática que seria desejável realizar num laboratório de informática
- P5** - N. total de alunos a frequentar aulas práticas em cada ano lectivo
- P6** - N. de postos de trabalho disponíveis actualmente para apoio a esta disciplina
- P7** - N. de postos de trabalho que seria desejável disponibilizar

As respostas a estas questões foram condensadas no quadro que se apresenta no Anexo A. Apresenta-se em seguida o cálculo de alguns parâmetros que importa destacar.

- ♦ Número total de disciplinas: 128
- ♦ Número de disciplinas que responderam **SIM** à questão **P1**: 68
- ♦ Número de disciplinas que responderam **NÃO** à questão **P1**: 60

Percentagem de disciplinas que necessitam de recursos informáticos durante as aulas práticas: $68 / 128 = 53 \%$

Os valores da coluna **P2** foram calculados com base nas respostas aos inquéritos e com base na informação disponibilizada no SiFEUP (<http://www.fe.up.pt>). Cada valor corresponde, para cada disciplina, ao produto dos seguintes três parâmetros:

- ◆ número de horas de aula prática em cada semana e em cada turma
- ◆ número de turmas
- ◆ 12 (supõe-se que em cada semestre existem 12 semanas de aulas efectivas)

Cada valor da coluna **P3** foi calculado com base nas respostas aos inquéritos e corresponde, para cada disciplina, ao produto dos seguintes três parâmetros:

- ◆ número de horas de aula prática em cada semana e em cada turma
- ◆ número de turmas
- ◆ número de semanas cujas aulas são presentemente realizadas em laboratório de informática

Cada valor da coluna **P4** foi calculado com base nas respostas aos inquéritos e corresponde, para cada disciplina, ao produto dos seguintes três parâmetros:

- ◆ número de horas de aula prática em cada semana e em cada turma
- ◆ número de turmas
- ◆ número de semanas cujas aulas seria desejável realizar num laboratório de informática

O somatório da coluna **P3** fornece, para a totalidade do ano lectivo e para a totalidade das disciplinas, o número de horas de aula prática presentemente realizadas em laboratório de informática (844 h). O somatório da coluna **P4** fornece o valor que seria desejável passar a realizar (2 702 h). Assim se verifica que será necessário criar as condições que permitam que o número de horas de aulas práticas realizadas com computador passe a ser mais do triplo ($2\,702 / 844 = 3.2$).

Em relação ao número total de horas de aula prática ($\Sigma P2 = 13\,812$ h) têm-se os seguintes valores percentuais:

- ◆ Percentagem de horas de aulas práticas presentemente realizadas em laboratório de informática: $\Sigma P3 / \Sigma P2 = 844 / 13\,812 = 6 \%$
- ◆ Percentagem de horas de aulas práticas que seria desejável realizar num laboratório de informática: $\Sigma P4 / \Sigma P2 = 2\,702 / 13\,812 = 20 \%$

Nas considerações que se seguem vai-se supor que todos os computadores existentes se encontram na mesma sala e que cada aula prática utiliza exactamente os computadores de que necessita (imaginem-se umas divisórias móveis). É óbvio que numa situação real haverá desperdícios, que não são aqui contabilizados com rigor, e que consistem na realização, por exemplo, de uma aula que necessita de 10 computadores numa sala em que existem 15. Durante essa aula 5 computadores ficarão parados. Para obviar à inevitabilidade destes desperdícios será necessário adquirir mais computadores do que os estritamente necessários.

O produto dos valores que figuram na coluna **P3** pelos valores que figuram na coluna **P6** fornecem para cada disciplina o valor "**Computador x hora**" relativo à situação actual. Esta unidade será designada **Ch**. O somatório da coluna **P3 x P6** corresponde ao consumo de **Ch** correspondente ao ano lectivo 1998/99 e à totalidade das disciplinas da LEC. De um modo semelhante, tem-se que o somatório da coluna **P4 x P7** fornece o consumo de **Ch** que seria desejável num futuro próximo. Os valores são os seguintes:

- ◆ Consumo actual: 6 422 Ch
- ◆ Consumo desejável: 40 130 Ch (seis vezes maior)

Admitindo que num ano lectivo existem

$$2 \times 12 = 24 \text{ semanas}$$

5 dias úteis por semana

7 horas por dia utilizáveis com aulas práticas

chega-se a um valor de $24 \times 5 \times 7 = 840$ horas utilizáveis com aulas práticas.

Supondo uma situação ideal em que todos os computadores estão ocupados em pleno, conclui-se que o número de computadores necessário para cobrir as necessidades actuais é $6\,422 / 840 = 7.6$ computadores. Este número deve ser substituído por 15, uma vez que em algumas disciplinas é necessário utilizar em simultâneo este número de computadores. Nota: o número de horas de aulas presentemente passado em sala com computadores é 844 horas ($\Sigma P3$) e o número de horas que uma sala disponibiliza num ano é 840 horas ($24 \times 5 \times 7$). Uma vez que estes dois valores praticamente coincidem, confirma-se a afirmação de que uma sala bem aproveitada cobriria as necessidades actuais.

Fazendo um conjunto de cálculos semelhantes aos anteriores envolvendo os números apontados como desejáveis num futuro próximo, tem-se que o número de computadores necessários é $40\,130 / 840 = 48$ computadores.

Para atender ao facto de ser inevitável ter alguns computadores parados devido à inadequação do número de computadores existentes na sala face ao número de alunos, devido à existência de dificuldades na elaboração de horários e devido a eventuais avarias, considera-se que é razoável aumentar este número em 50 %. Por este motivo o número de computadores necessário passa a ser $48 \times 1.5 = 72$ computadores.

Para minimizar os eventuais desperdícios e facilitar a atribuição de salas (adiante exemplificada), sugere-se a disponibilização dos seguintes recursos:

- ◆ 1 sala com 4 computadores
- ◆ 1 sala com 8 computadores
- ◆ 1 sala com 15 computadores
- ◆ 1 sala com 20 computadores
- ◆ 1 sala com 25 computadores

TOTAL: 72 computadores em 5 salas

O número de 5 salas é em parte justificado pelas seguintes considerações:

- ◆ Número total de horas de aula que será desejável realizar em sala de informática = 2702 horas ($\Sigma P4$)
- ◆ Número de horas de aula disponíveis num ano em 5 salas, de acordo com as considerações atrás expostas = $(24 \times 5 \times 7) \times 5 = 840 \times 5 = 4\ 200$ horas

Uma vez que 4 200 é significativamente superior a 2702, considera-se existir aqui uma boa margem de manobra para facilitar a elaboração dos horários. Com 4 salas esta margem de manobra seria demasiado pequena ($840 \times 4 = 3\ 360$ horas).

Para justificar a repartição dos 72 computadores pelas 5 salas (4/8/15/20/25), foi simulada uma distribuição das cargas de utilização de cada disciplina em cada sala e em cada semana do ano lectivo (ver os Anexos B e C). No quadro do Anexo C o parâmetro designado "Ch utilizado" corresponde, para cada semestre, ao número de horas em que a sala está a ser utilizada vezes o número de computadores dessa sala. O parâmetro "Ch disponível" corresponde ao número de computadores da sala vezes 12 semanas vezes 35 horas. O total de Ch utilizado (44 948) é semelhante ao valor necessário indicado no Anexo A ($\Sigma P4 \times P7 = 40\ 130$). O total de Ch disponível (60 480) corresponde ao resultado do seguinte cálculo: 72 computadores vezes 24 semanas vezes 35 horas. Este valor é cerca de 50 % superior ao total de Ch necessário (40 130). Recordar-se aqui que foi atrás efectuado um aumento de 50 % no número de computadores. Com este conjunto de cálculos e comparações pretende-se justificar a validade da solução proposta.

Convém por fim realçar que os computadores e as salas envolvidos neste estudo apenas se destinam a aulas práticas, só podendo ser utilizados fora deste contexto no período das 20h às 8h, nos fins de semana ou nas férias. Por este motivo será necessário prever mais salas e mais computadores para serem utilizados pelos alunos nos períodos diurnos em que não têm aulas, por exemplo na realização de trabalhos práticos e na resolução de exercícios. O seu número é difícil de extrair com base nas respostas a este inquérito. Contudo, sugere-se a disponibilização 24 horas por dia e 365 dias por ano de mais duas salas com 15 computadores em cada uma. Estas salas estariam abertas aos alunos dos cinco anos da LEC.

Os alunos do 5º ano que estiverem a desenvolver trabalhos que se possam considerar próximos dos interesses dos investigadores do DEC deverão utilizar computadores localizados no edifício dos gabinetes dos docentes ou nos laboratórios. Para estes alunos e também para os alunos de Mestrado ou Doutoramento deverão ser previstas salas com computadores em número suficiente (ver o documento intitulado "A Informática no Departamento de Engenharia Civil da FEUP" de 7 de Abril de 1999).

No inquérito figuravam ainda as seguintes questões:

P8 -Software específico actualmente utilizado na disciplina

P9 -Software específico que seria desejável passar a utilizar na disciplina

Uma vez que as respostas a estas questões se encontram bastante imprecisas, apenas se apresenta no Anexo D a lista das aplicações de que as disciplinas necessitam. É também indicada para cada aplicação a lista das disciplinas que necessitam de a utilizar. Devido à referida falta de precisão, não foi possível quantificar o número de licenças necessário nem o respectivo custo.

Resta-nos agradecer às pessoas que tiveram a amabilidade de responder aos inquéritos e lamentar o facto de, mesmo após diversas insistências, não se ter obtido qualquer resposta dos responsáveis de algumas disciplinas. Apesar de não termos dados relativos a um reduzido número de disciplinas estamos convictos de que os resultados aqui apresentados cobrem com rigor a totalidade da Licenciatura em Engenharia Civil da FEUP.

Porto e FEUP, 6 de Outubro de 1999

(Álvaro F. M. Azevedo)

(João M. P. Macedo)

ANEXO A

Física 1	S	144	0	12	180	2	15	0	180
Física 2	S	144	0	12	180	2	15	0	180
Física das Construções	N	216	0	0	200	0	0	0	0
Fundações	N	48	0	0	45	0	0	0	0
Fundações e Estruturas de Suporte I	S	24	8	8	15	6	10	48	80
Fundações e Estruturas de Suporte II	N	24	0	0	20	0	0	0	0
Geologia	N	192	0	0	260	0	0	0	0
Geologia de Engenharia	S	192	0	32	140	0	30	0	960
Geometria Descritiva	N	240	0	0	230	0	0	0	0
Geotecnia Aplicada a Obras Hidráulicas	N	24	0	0	15	0	0	0	0
Geotecnia em Obras Hidráulicas	N	0	0	0	0	0	0	0	0
Gestão de Obras	S	144	0	72	170	0	12	0	864
Gestão de Projectos	S	144	0	72	170	0	12	0	864
Gestão de Recursos Hídricos	N	24	0	0	2	0	0	0	0
Gestão de Tráfego Rodoviário	N	24	0	0	1	0	0	0	0
Habitación	N	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Aplicada 1	N	216	0	0	200	0	0	0	0
Hidráulica Aplicada 2	N	216	0	0	220	0	0	0	0
Hidráulica Computacional	S	40	20	20	0	0	3	0	60
Hidráulica Fluvial	N	24	0	0	1	0	0	0	0
Hidráulica Geral 1	N	216	0	0	200	0	0	0	0
Hidráulica Geral 2	N	216	0	0	300	0	0	0	0
Humidades e Patologias da Construção	S	72	0	72	65	4	15	0	1080
Informática na Construção	N	0	0	0	0	0	0	0	0
Infra-estruturas Rodoviárias e Ferroviárias	N	24	0	0	4	0	0	0	0
Instalações de Edifícios	N	72	0	0	50	0	0	0	0
Investigação Operacional	S	144	0	12	175	0	20	0	240
Legislação de Construção Civil	S	16	0	8	15	0	8	0	64
Manutenção e Reabilitação de Edifícios	N	24	0	0	60	0	0	0	0
Materiais de Construção 1	N	312	0	0	200	0	0	0	0
Materiais de Construção 2	N	288	0	0	200	0	0	0	0
Mecânica I	N	360	0	0	200	0	0	0	0
Mecânica II	N	360	0	0	240	0	0	0	0
Mecânica das Rochas	S	24	4	8	12	4	6	16	48
Mecânica dos Fluidos	N	240	0	0	200	0	0	0	0
Mecânica dos Sólidos	S	168	0	14	250	5	20	0	280
Mecânica dos Solos 1	N	288	0	0	180	0	0	0	0
Mecânica dos Solos 2	S	192	0	16	180	0	25	0	400
Métodos Numéricos de Análise Estrutural	S	48	4	16	40	10	20	40	320
Métodos Numéricos em Engenharia	S	36	36	36	3	0	2	0	72
Modelos e Segurança em Geotecnia	N	24	0	0	15	0	0	0	0
Obras Geotécnicas	N	24	0	0	40	0	0	0	0
Obras de Terra	S	24	20	20	20	10	12	200	240
Organização da Construção e Obras Públicas	S	72	0	72	60	0	20	0	1440
Organização e Gestão	N	0	0	0	0	0	0	0	0
Patologia dos Materiais	N	24	0	0	4	0	0	0	0
Pavimentos 1	S	24	0	4	16	3	8	0	32

Pavimentos 2	S	24	0	2	16	3	8	0	16
Planeamento Regional	S	24	24	24	8	4	4	96	96
Planeamento Urbano 1	S	24	20	20	8	4	4	80	80
Planeamento Urbano 2	S	24	20	20	8	4	4	80	80
Planeamento de Transportes 1	N	24	0	0	3	0	0	0	0
Planeamento de Transportes 2	N	24	0	0	3	0	0	0	0
Planeamento do Território I	N	144	0	0	200	0	0	0	0
Planeamento do Território II	S	144	24	72	180	6	15	144	1080
Planeamento e Qualidade do Ambiente	S	24	20	20	8	4	4	80	80
Pontes	S	48	0	20	40	10	15	0	300
Processos de Construção	N	24	0	0	30	0	0	0	0
Programação e Computadores	S	216	90	198	230	13	25	1170	4950
Projecto de Infra-estruturas de Saneamento Básico 1	S	24	0	10	22	0	11	0	110
Projecto de Infra-estruturas de Saneamento Básico 2	N	24	0	0	25	0	0	0	0
Projecto de Redes de Gás	N	24	0	0	60	0	0	0	0
Protecção Costeira	N	24	0	0	25	0	0	0	0
Qualidade na Construção	N	72	0	0	50	0	0	0	0
Resistência de Materiais 1	S	432	0	36	290	0	15	0	540
Resistência de Materiais 2	S	432	0	36	206	0	15	0	540
Segurança Contra Incêndios em Edifícios	N	24	0	0	4	0	0	0	0
Seminário de Comunicações 1	S	72	60	60	16	3	8	180	480
Seminário de Comunicações 2	S	72	60	60	16	3	8	180	480
Seminário de Construção 1	S	288	0	72	70	0	8	0	576
Seminário de Construção 2	S	288	0	72	70	0	8	0	576
Seminário de Estruturas 1	S	144	0	144	40	4	20	0	2880
Seminário de Estruturas 2	S	144	0	144	40	4	20	0	2880
Seminário de Geotecnia 1	S	60	60	60	20	10	12	600	720
Seminário de Geotecnia 2	S	72	66	66	20	6	10	396	660
Seminário de Hidráulica 1	S	144	0	24	20	0	5	0	120
Seminário de Hidráulica 2	S	144	0	24	20	0	5	0	120
Seminário de Planeamento 1	S	72	30	42	4	4	6	120	252
Seminário de Planeamento 2	S	72	30	42	4	4	6	120	252
Sociologia	N	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnologia das Construções	N	216	0	0	200	0	0	0	0
Tecnologia de Construção com Madeira	S	20	0	10	8	0	8	0	80
Teoria das Estruturas 1	S	324	0	54	300	0	15	0	810
Teoria das Estruturas 2	S	324	0	108	300	0	15	0	1620
Técnica de Edifícios	S	72	0	72	65	4	15	0	1080
Topografia	N	336	0	0	200	0	0	0	0
Trabalhos Fluviais e Marítimos 1	N	24	0	0	25	0	0	0	0
Trabalhos Fluviais e Marítimos 2	N	24	0	0	20	0	0	0	0
Tratamento de Águas e Efluentes	N	24	0	0	20	0	0	0	0
Vias de Comunicação 1	N	252	0	0	160	0	0	0	0
Vias de Comunicação 2	N	252	0	0	160	0	0	0	0
Somatório da coluna		13812	844	2702	11385	224	858	6422	40130

ANEXO B

	12 de Agosto de 1999	Semestre	N. de turmas	N. de horas/semana em cada turma	N. de semanas no Lab. Calc. Aut.	N. de PC's da sala	N. de horas/semana (todas as turmas)	
Sala A (4)								
56	Hidráulica Computacional	1	1	2	10	3	2	
87	Planeamento Urbano 1	1	1	2	10	4	2	
93	Planeamento e Qualidade do Ambiente	1	1	2	10	4	2	
Sala B (8)								
1	Acústica Ambiental e de Edifícios	1	1	2	3	5	2	
34	Estruturas Pré-Esforçadas	1	2	2	3	5	4	
113	Seminário de Hidráulica 1	1	2	6	2	5	12	
115	Seminário de Planeamento 1	1	1	6	7	6	6	
84	Pavimentos 1	1	1	2	2	8	2	
105	Seminário de Comunicações 1	1	2	3	10	8	6	
107	Seminário de Construções 1	1	4	6	3	8	24	
119	Tecnologia de Construção com Madeira	1	1	2	5	8	2	
Sala C (15)								
13	Cálculo Automático de Estruturas	1	1	2	12	10	2	
21a	Concepção e Execução de Estruturas de Edifícios (1º Sem.)	1	1	2	12	10	2	
23	Construções Metálicas	1	1	2	2	10	2	
42	Fundações e Estruturas de Suporte I	1	1	2	4	10	2	
97	Projecto de Infra-estruturas de Saneamento Básico 1	1	1	2	5	11	2	
50	Gestão de Projectos	1	6	2	6	12	12	
111	Seminário de Geotecnia 1	1	1	6	10	12	6	
2	Álgebra	1	8	2	1	15	16	
6	Análise Matemática 3	1	10	2	1	15	20	
26	Dinâmica de Estruturas	1	2	2	9	15	4	
38	Física 1	1	6	2	1	15	12	
92	Planeamento do Território II	1	6	2	6	15	12	
102	Resistência de Materiais 1	1	9	4	1	15	36	
Sala D (20)								
120	Teoria das Estruturas 1	1	9	3	2	15	27	
122	Térmica de Edifícios	1	3	2	12	15	6	
4	Análise Matemática 1	1	9	2	3	20	18	
64	Investigação Operacional	1	6	2	1	20	12	
73	Mecânica dos Sólidos	1	7	2	1	20	14	
76	Métodos Numéricos de Análise Estrutural	1	2	2	4	20	4	
81	Organização da Construção e Obras Públicas	1	3	2	12	20	6	
Sala E (25)								
109	Seminário de Estruturas 1	1	2	6	12	20	12	
37	Fiscalização de Obras	1	1	2	4	25	2	
96	Programação e Computadores	1	9	2	11	25	18	
Sala A (4)								
77	Métodos Numéricos em Engenharia	2	1	3	12	2	3	
27	Dinâmica de Obras Marítimas	2	1	2	10	3	2	
86	Planeamento Regional	2	1	2	12	4	2	
88	Planeamento Urbano 2	2	1	2	10	4	2	
Sala B (8)								
3	Alvenarias Resistentes	2	1	2	6	5	2	
32	Estruturas Especiais	2	1	2	6	5	2	
114	Seminário de Hidráulica 2	2	2	6	2	5	12	
71	Mecânica das Rochas	2	1	2	4	6	2	
116	Seminário de Planeamento 2	2	1	6	7	6	6	
22	Conservação e Reabilitação de Estruturas	2	1	2	3	8	2	
65	Legislação de Construção Civil	2	1	2	4	8	2	
85	Pavimentos 2	2	1	2	1	8	2	
106	Seminário de Comunicações 2	2	2	3	10	8	6	
108	Seminário de Construções 2	2	4	6	3	8	24	
Sala C (15)								
20	Concepção e Dimensionamento de Edifícios Altos	2	1	2	10	10	2	
21b	Concepção e Execução de Estruturas de Edifícios (2º Sem.)	2	1	2	12	10	2	
29	Economia das Empresas de Construção	2	3	2	3	10	6	
112	Seminário de Geotecnia 2	2	1	6	11	10	6	
80	Obras de Terra	2	1	2	10	12	2	
8	Análise de Impacte Ambiental	2	6	2	2	15	12	
24	Desenho Assistido por Computador	2	7	2	9	15	14	
39	Física 2	2	6	2	1	15	12	
60	Humidades e Patologias da Construção	2	3	2	12	15	6	
Sala D (20)								
94	Pontes	2	2	2	5	15	4	
103	Resistência de Materiais 2	2	9	4	1	15	36	
121	Teoria das Estruturas 2	2	9	3	4	15	27	
5	Análise Matemática 2	2	10	2	3	20	20	
33	Estruturas Metálicas e Mistas	2	2	2	2	20	4	
36	Estruturas de Betão 2	2	12	2	2	20	24	
49	Gestão de Obras	2	6	2	6	12	12	Vinda da Sala C
Sala E (25)								
110	Seminário de Estruturas 2	2	2	6	12	20	12	
7	Análise Numérica	2	9	2	2	25	18	
75	Mecânica dos Solos 2	2	8	2	1	25	16	
31	Estatística	2	11	2	3	30	22	
45	Geologia de Engenharia	2	8	2	2	30	16	

ANEXO C

ANEXO D

Anexo D

Aplicações Utilizadas nas Aulas Práticas

Dada a indefinição associada às respostas aos pontos **P8** e **P9** do inquérito, optou-se por enumerar, sem quantificar, as aplicações informáticas que cada disciplina necessita utilizar durante as aulas práticas da LEC.

Consideram-se como globalmente disponíveis as seguintes aplicações:

- Sistema operativo (MS-Windows ou outro)
- MS-Word, MS-Excel, MS-PowerPoint, MS-Access, MS-Project
- Linguagens de programação (FORTRAN 77/90, Basic, C, C++, Pascal, etc.)

Aplicações	Disciplinas que as vão utilizar
APS	Física 1 Física 2
ARC INFO	Planeamento do Território II
ARC VIEW	Análise de Impacte Ambiental Planeamento Regional Planeamento Urbano 1 Planeamento Urbano 2 Planeamento do Território II Planeamento e Qualidade do Ambiente Seminário de Planeamento 1 Seminário de Planeamento 2
AutoCAD	Pontes Seminário de Comunicações 1 Seminário de Comunicações 2
AutoCAD LT	Estruturas Pré-Esforçadas
BISAR (SHELL)	Seminário de Comunicações 1 Seminário de Comunicações 2
CONDENSA	Humidades e Patologias da Construção
CYPE	Tecnologia de Construção com Madeira
DIPS	Geologia de Engenharia
DIRAZI/PERLON/CALTAL/CALVOL	Vias de Comunicação 2
FASE II	Seminário de Geotecnia 2

FEMIX/DRAWMESH	Concepção e Dim. de Edif. Altos Dinâmica de Obras Marítimas Estruturas Especiais Métodos Num. de Análise Estrutural Pontes Seminário de Estruturas 1 Seminário de Estruturas 2 Seminário de Geotecnia 1
FEMIX LI	Teoria de Estruturas 1
FEMIX LT	Cálculo Automático de Estruturas
FLAC 3D	Mecânica das Rochas Seminário de Geotecnia 2
INSUL	Acústica Ambiental e de Edifícios
LP solver	Investigação Operacional
MAPLE V	Álgebra Análise Matemática 1 Análise Matemática 3 Programação de Computadores
MATLAB	Análise Numérica Física 1 Física 2 Investigação Operacional Métodos Numéricos em Engenharia
MICRO STATION 95	Desenho Assistido por Computador
MGE	Seminário de Construções 1
MGP	Tecnologia de Construção em Madeira
MGV	Tecnologia de Construção em Madeira
PAC-PÓRTICOS	Concepção e Dim. de Edif. Altos Concepção e Exec. De Estrut. de Edifícios Seminário de Estruturas 1 Seminário de Estruturas 2
PCA	Pavimentos I Pavimentos II
PENCIL	Estruturas Especiais Estruturas Pré-Esforçadas
PHASES	Mecânica das Rochas
PLANE	Seminário de Geotecnia 1
PLAXIS	Seminário de Geotecnia 2
PORTIC	Fundações e Estruturas de Suporte I Seminário de Geotecnia 1
Primavera	Seminário de Construções 1 Seminário de Construções 2
ROBOT	Construções Metálicas Estruturas Metálicas e Mistas
SAP 2000	Construções Metálicas Estruturas Metálicas e Mistas
SAPATA	Fundações e Estruturas de Suporte I
SAS	Estatística

SEEP/SLOPE/SIGMA	Obras de Terra Seminário de Geotecnia 2
SHELL	Pavimentos I Pavimentos II
SoftDesk Civil/Survey	Seminário de Comunicações I
SPSS	Estatística Métodos Numéricos em Engenharia Planeamento Regional
STATGRAPHICS	Estatística
STRUCAD/3D	Construções Metálicas Estruturas Metálicas e Mistas
SWEDGE	Geologia de Engenharia
TALUDES	Mecânica dos Solos II
TERMICO	Térmica de Edifícios
TRHUM 98	Humidades e Patologias da Construção
TRL Junction +	Seminário de Comunicações 1 Seminário de Comunicações 2
UNWEDGE	Geologia de Engenharia Mecânica das Rochas
WATFOR GKS	Desenho Assistido por Computador

ANEXO E

**A INFORMÁTICA
NO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
DA
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO**

Pontos de reflexão

1 - Considerações gerais

Pretende-se com o presente documento avaliar as necessidades de evolução dos recursos informáticos do Departamento de Civil nos próximos anos e no contexto da mudança para a Asprela.

2 - Distribuição dos utilizadores

Na FEUP, e em particular no DEC, considera-se que existem as seguintes classes de utilizadores de recursos informáticos:

- a) alunos de Licenciatura do 1º ao 4º ano
- b) alunos de Licenciatura do 5º ano e do 1º ao 4º com necessidades específicas
- c) alunos de Mestrado
- d) alunos de Doutoramento
- e) docentes, investigadores e funcionários administrativos

A distribuição de utilizadores pelos recursos informáticos deve ser feita da seguinte forma:

- a) salas do CICA, localizadas próximo do CICA e geridas pelo CICA.
- b) salas anexas aos laboratórios do Departamento de Civil dispoñdo de um elevado número de postos de trabalho.
- c) salas mais recatadas que permitam que cada aluno tenha uma secretária individual e um armário, bem como fácil acesso a um dos computadores dessa sala.
- d) espaço individual (ou partilhado com outros alunos de Doutoramento) e computador individual.
- e) espaço individual e computador individual

3 - Recursos informáticos

Neste momento é de prever que a melhor solução é continuar a apostar no tipo de computadores que tem sido adquiridos nos últimos anos. Esta questão é mais detalhadamente descrita com o seguinte conjunto de notas:

- Não se considera urgente a aquisição de um grande servidor multiprocessador, quer para armazenar a informação dos utilizadores, quer para suportar cálculo científico em processamento paralelo. O custo deste servidor seria da ordem das dezenas de milhares de contos e as suas funções são capazmente desempenhadas por um conjunto de servidores de baixo custo e por uma rede de postos de trabalho com capacidade local de processamento.
- Desaconselha-se a aquisição de hardware específico dependente de um único fabricante, que requeira sistemas operativos específicos, considerando-se que esta solução apresenta custo elevado sem as correspondentes vantagens.
- Sugere-se a existência de servidores locais ao nível do Departamento de Civil por ser de prever que o CICA ficará congestionado com o acesso simultâneo de milhares de utilizadores. Ao nível do Departamento deverá também haver impressoras capazes de imprimir grandes formatos com rapidez e com qualidade. Deste modo quer o tráfego na rede quer a deslocação de pessoas fica restringida ao edifício de Civil.
- Estas sugestões não inviabilizam eventuais necessidades de investigadores que necessitem de outros tipos de computadores.

3.1 - Quantificação dos recursos a disponibilizar na Asprela

Considera-se como recursos mínimos para o bom funcionamento do Departamento de Civil na Asprela as seguintes quantidades:

- 1 PC por docente
- 1 PC por investigador
- 1 PC por funcionário administrativo
- 1 PC por cada aluno de Doutoramento
- 1 PC por cada 2 alunos de Mestrado
- 1 PC por cada 3 alunos do 5º ano da Licenciatura

O CICA deverá disponibilizar postos de trabalho em número suficiente para o bom funcionamento das disciplinas do 1º ano ao 4º ano.

Os computadores do Departamento de Civil serão ligados a servidores geridos por Civil ou pelo CICA e que se destinam a realizar as seguintes tarefas:

- gestão das contas dos utilizadores
- software de utilização genérica (e.g., Office, AutoCAD, compiladores)
- software específico de Civil
- gestão de impressoras
- caixas de correio electrónico
- áreas pessoais de utilizadores
- backup's centralizados
- publicação de páginas WWW acessíveis pela Internet, sendo de evitar repetir a informação que for disponibilizada pelo CICA
- execução remota de aplicações de cálculo científico que necessitem de grande quantidade de memória

Para desempenhar estas tarefas serão necessários 3 a 4 servidores de média gama. Esta solução parece-nos ser mais equilibrada do que a concentração de todas as tarefas num único servidor de gama elevada. Deste modo as cargas serão distribuídas por vários CPU's, várias placas de rede, várias memórias e por vários discos. Torna-se também mais simples migrar as tarefas críticas de um servidor para outro em caso de avaria grave.

3.2 - Disponibilidade dos sistemas

Considera-se que uma disponibilidade de 24h/dia nos 7 dias da semana deverá ser o necessário para garantir um efectivo aproveitamento dos recursos, sugerindo-se que alunos de licenciatura ou mestrado efectuem a vigilância e manutenção das salas.

4 - Áreas

O Departamento de Civil deverá disponibilizar áreas em que seja possível colocar postos de trabalho para alunos de 5º ano e Mestrado. Sugerem-se as seguintes quantidades:

• Construções Civas	30
• Estruturas	30
• Geotecnia	15
• Hidráulica	15
• Matemática e Física	5
• Materiais	10
• Planeamento	5
• Vias de Comunicação	15
TOTAL:	125

Os servidores e os postos de trabalho do Departamento de Civil ficarão localizados numa área comum às várias Secções e ficarão acessíveis aos docentes e alunos das diversas Secções, de acordo com a distribuição descrita no ponto 2.

5 - Recursos humanos

Apesar de o documento intitulado "Política para a Gestão e Utilização dos Recursos Informáticos da FEUP" de 1999/03/05 apontar para uma centralização dos recursos humanos no CICA, somos de opinião que a gestão dos computadores de Civil deverá ser efectuada por funcionários que se encontrem permanentemente a trabalhar no Departamento de Civil e que pertençam ao quadro de funcionários do CICA.

6 - Tarefas do CICA

Caberá ao CICA a disponibilização de todos os recursos informáticos necessários ao bom funcionamento das disciplinas do 1º ano ao 4º ano da Licenciatura, no que respeita a servidores, postos de trabalho, software, espaços e recursos humanos.

Continuará a ser da responsabilidade do CICA a gestão das ligações ao exterior, da manutenção das páginas WWW da FEUP, a gestão do SiFEUP e a aquisição e gestão de licenças de campus (software).

Porto e FEUP, 7 de Abril de 1999

Os Representantes das Secções do Departamento de Civil:

Secção	Nome	Assinatura
Construções		
Estruturas		
Geotecnia		
Hidráulica R. H. e A.		
Matemática e Física		
Materiais de Construção		
Planeamento do T. e A.		
Vias de Comunicação		

ANEXO F

Inquérito à utilização de recursos informáticos no âmbito das aulas das disciplinas da LEC

Maio de 1999

Nome da Disciplina: «CADEIRAS»

Ano: _____

Semestre: _____

Nota : nas seguintes questões pretende-se que a resposta se refira à totalidade do semestre.

P1- A disciplina necessita da realização de algumas aulas práticas num laboratório de cálculo automático (responda **SIM** ou **NÃO**): _____

Se respondeu NÃO à questão P1 deixe em branco as restantes questões.

P2- N. total de horas de aulas práticas: _____

P3- N. de horas de aula prática presentemente realizadas em laboratório de informática: _____

P4- N. de horas de aula prática que seria desejável realizar num laboratório de informática: _____

P5- N. total de alunos a frequentar aulas práticas em cada ano lectivo: _____

P6- N. de postos de trabalho disponíveis actualmente para apoio a esta disciplina: _____

P7- N. de postos de trabalho que seria desejável disponibilizar: _____

P8- Software específico actualmente utilizado na disciplina:

Nome	N. de licenças	Custo de cada licença

P9- Software específico que seria desejável passar a utilizar na disciplina:

Nome	N. de licenças	Custo de cada licença