

Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal, Fernando Gomes Almeida

Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Contextualização

A disciplina de Instrumentação para Medição (IM) integra o 3º ano do tronco comum da Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM) da FEUP desde o ano lectivo 1999/00, funcionando desde o início em regime de avaliação distribuída, sem exame final. O número de alunos, embora se tenha vindo a registar o decréscimo sistemático nos últimos anos, ultrapassa a centena.

Os principais objectivos desta disciplina são:

Introduzir os conceitos e a terminologia metrológica; transmitir um conhecimento de base nos princípios de medição, metodologias e procedimentos laboratoriais e industriais; desenvolver a capacidade de análise de erros e determinação da incerteza associada às medições; introduzir os princípios elementares da medição das grandezas físicas mais relevantes em engenharia mecânica; promover a actividade laboratorial; desenvolver a capacidade de analisar, interpretar, criticar e relatar resultados; encorajar a iniciativa e a imaginação dos alunos; reforçar as capacidades de trabalho em grupo, responsabilidade pessoal, organização e gestão de conflitos; ensinar como aprender

Esta disciplina tem uma forte componente laboratorial (62,5%). A avaliação é composta por 4 componentes, a saber: 3 mini-testes (40%), uma prova oral em laboratório (25%), desempenho de grupo nas aulas de laboratório (15%), realização em grupo de um *Poster* (20%).

Desde o seu início os docentes da disciplina recorreram a apresentações *Power Point* no âmbito das aulas de carácter teórico e fomentaram a utilização corrente, por parte dos alunos, de *software* para processamento de texto, folha de cálculo e para aquisição e monitorização de dados.

No ano lectivo de 2001/2002 foi introduzido um *e_book* [1] como bibliografia obrigatória no contexto das aulas de Laboratório. Nesse mesmo ano foi disponibilizada a Página *Web* da Disciplina [2]. Nos anos lectivos 2002/03 e 2003/04 os alunos tiveram acesso ao curso *on-line* de IM, em plataforma *WebCT*, disponibilizado nestas duas edições como requisito de IM como meio

de estudo das matérias nele contidas, em substituição de aulas teóricas. No último ano, as aulas das respectivas matérias foram dedicadas a dúvidas e discussão no âmbito das mesmas, experiência que se revelou muito interessante.

Motivação

Na fase inicial do GAEDIST os autores foram convidados pelo Prof. José Ferreira Gomes a aderir ao lançamento piloto de uma disciplina *on-line*. Esta sugestão veio ao encontro de um projecto já partilhado pelos autores e que tinha em vista a escrita de um livro na área da Instrumentação para Medição.

Um dos aspectos aliciantes nesta abordagem é a possibilidade de tornar viável a disponibilização de objectos de aprendizagem à medida que estes vão sendo elaborados, o que seria dificilmente praticável utilizando os métodos clássicos de edição. Neste sentido o projecto E-learningUP|2003-2004 veio ao encontro desta perspectiva, tendo-se completado um curso temático em 2003 e outro em 2004.

Objectivos

Construção de um curso de *e_Learning* no âmbito da Instrumentação para Medição (CELIM), podendo servir como complemento *on-line* ao ensino presencial da disciplina de IM da LEM. Dada a característica modular que se pretende neste curso, similar à existente na disciplina de IM, poderão os módulos desenvolvidos funcionar como pequenos cursos temáticos. A disponibilização *on-line* desses módulos poderá facilitar a sua utilização noutros contextos como o da formação contínua, da pós-graduação e noutros *curricula* da FEUP ou de outras escolas. A produção dos respectivos cursos em edição *CD_Rom* [3 e 4], possibilita também a utilização *off-line*.

Modelo/Estratégia

Sendo o objectivo principal aproveitar a modularidade do curso criando cursos temáticos, baseou-se a concepção dos mesmos em objectos de aprendizagem. Enquanto integrados como apoio *on-line* à disciplina de IM são utilizados pelos alunos para estudo dos conteúdos indicados, sendo os módulos de carácter experimental realizados no âmbito das respectivas aulas de laboratório.

Organização e Implementação

Cada curso temático obedece a uma organização em módulos de carácter teórico e experimental, tendo um módulo final de avaliação. Cada um dos

módulos está organizado como sub-objecto de aprendizagem. Para cada um está definido o número de sessões recomendadas, o tempo aconselhado para estudo e o conteúdo destas. Os conteúdos, especificamente elaborados pelos autores, estão disponibilizados em documentos *pdf* permitindo ao aluno a sua impressão. Nos módulos de carácter teórico existem também vídeos, animações e/ou simulações que têm por objectivo esclarecer tópicos dos conteúdos. Sempre que um assunto exige conhecimentos específicos estes são indicados como pré-requisitos sendo também disponibilizados os respectivos conteúdos. Em todos os módulos de carácter teórico existe um conjunto de perguntas (“Teste os Seus Conhecimentos”) de auto-avaliação em que o aluno pode verificar as suas respostas em confronto com as soluções fornecidas ao terminar essa avaliação.

Os módulos de carácter experimental aparecem no curso após os módulos teóricos e exigem a presença do aluno em sessões de laboratório. Estas podem também ser preparadas, antecipadamente, através de guiões elaborados pelos autores.

A elaboração destes módulos foi da responsabilidade dos autores do CELIM contando com os serviços de apoio do GATIUP no âmbito do desenho instrucional e da programação das simulações concebidas pelos autores. Os vídeos produzidos foram da responsabilidade dos autores bem como as imagens (fotografias, esboços, desenhos).

Resultados

No âmbito deste projecto foram, até ao momento, e seguindo a metodologia de desenvolvimento acima descrita, concebidos e implementados dois cursos temáticos nas seguintes áreas:

Medição de Deformação
Medição de Temperatura

Estes cursos estão também disponibilizados em *CD_Rom*, possibilitando assim o acesso *off-line*.

Estes cursos têm sido utilizados pelos alunos da disciplina de IM no que respeita ao estudo das matérias teóricas dos respectivos temas.

A utilização da componente *on-line* no decurso da disciplina de IM, com carácter obrigatório, nos dois últimos anos lectivos, não se traduziu num decréscimo de sucesso dos alunos nesta disciplina, que já apresentava uma elevada percentagem de aprovação (aprovados/avaliados = 90,5% - 2003/04). As aulas presenciais, que anteriormente eram dedicadas à exposição destes assuntos, foram substituídas por aulas de discussão e esclarecimento de dúvidas sobre os mesmos, onde se verificou uma participação muito mais activa dos alunos. É ainda de salientar que os conceitos versados nos referidos cursos foram objecto de avaliação em todas as suas componentes. Verificou-se ainda que, nas provas

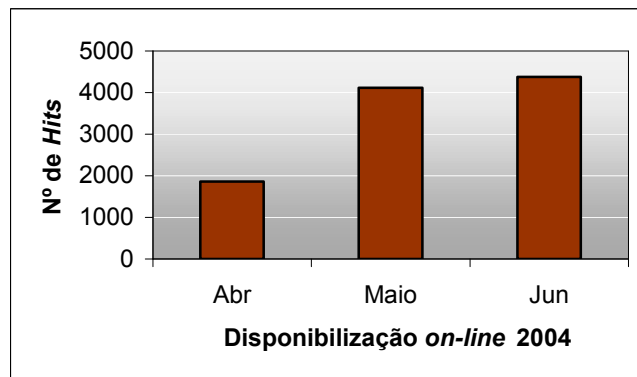
orais de laboratório, os alunos quando solicitados a escolher um assunto adicional mostraram uma predilecção generalizada pelos temas disponibilizados *on-line*.

Na componente de avaliação de grupo “realização de um *Poster*”, dos cinco temas propostos, dois versavam assuntos no âmbito dos dois cursos temáticos *on-line*. Registe-se que 50% dos *posters* privilegiaram este dois temas.

No corrente ano, dos 110 alunos inscritos na disciplina, 105 frequentaram e um total de 105 alunos inscreveu-se na disciplina *on-line*:

Mês	Alunos inscritos
Abril (disponibilização IM <i>on-line</i>)	83
Maio	105
Junho	105

O elevado número de acessos, nomeadamente no fim do semestre (11 de Junho) pode ser correlacionado com a preparação para as componentes finais de avaliação – prova individual de laboratório e realização em grupo de um *poster* temático.



Conclusão

A motivação que levou os autores a aderir a este projecto mantém-se, sendo já visíveis alguns resultados. Como objectivos futuros o propósito é o de produzir um curso temático por ano.

Referências

[1] Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal, Fernando Gomes de Almeida, Joaquim Gabriel Mendes e Jorge Manuel de Matos Reis, "*Laboratórios de Instrumentação para Medição: Aplicações na área de Engenharia Mecânica*", Universidade do Porto, 2^a Edição, ISBN 972-8025-16-5, Dep. Legal nº 191995/03, 2003.

[2] <http://paginas.fe.up.pt/~trestivo/im/welcome.htm>

[3] Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal e Fernando Gomes de Almeida, "*Medição de Deformação*", Edição Universidade do Porto – Reitoria, ISBN - 972-8025-20-3, Dep. Legal: 196032/03, 2003.

[4] Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal e Fernando Gomes de Almeida, "*Medição de Temperatura*", Edição Universidade do Porto – Reitoria, 2004.