

Instrumentação para Medição 2005/06

Restivo M.T.¹, Chouzal M.F.¹, Almeida F.G.¹

¹ Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, Portugal

Identificação da disciplina

Nome: Instrumentação para Medição
Faculdade: Engenharia
Ano/Semestre: 3º ano / 2º semestre
Plataforma: Vista
Nº de Alunos: 140

1 Contextualização

A disciplina de Instrumentação para Medição (I&M), foi até ao ano lectivo 2005/06 uma disciplina do 3º ano, 2º semestre, da Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM) do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (DEMEGI) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Integra o projecto E_LearningUP desde 2003/04 do IRICUP, durante o qual foram sendo desenvolvidos alguns dos cursos modulares que compõem o curso e-learning de I&M. A concepção modular, que desde sempre foi seguida pelos seus autores, resultou de algum trabalho anterior a 2003, no âmbito do Grupo de Apoio ao Ensino à Distância (GAEDIST) da UP.

2 Motivação

A disciplina de Instrumentação para Medição caracteriza-se por possuir uma estrutura modular que facilitou materializar a concepção de base já referida. Por outro lado, tratando-se de uma área transversal a muitos campos do conhecimento, desde as engenharias às ciências, da saúde à metrologia, é importante a preparação de conteúdos modulares que permitam, em cada momento, ajustar um qualquer curso de Instrumentação para Medição ao público a que se destina especificamente. Além disso, a produção destes conteúdos modulares deveria também prever a sua possível adaptação ao nível de exigência com que o assunto deva, em cada caso, ser colocado. Nesta perspectiva não foram esquecidos, ainda, interesses de utilização quer na pós-graduação, quer na formação contínua.

De facto, no sentido de alargar a utilidade dos produtos criados a outras acções, foi decidido que o desenvolvimento desses conteúdos deveria ser feito por forma a permitir que a abordagem de cada tema não se restringisse apenas, numa perspectiva de complementaridade, a aspectos mais ou menos confinados à programação estabelecida no curso de Instrumentação para Medição da LEM. Assim, os conteúdos deveriam reforçar o teor formativo no âmbito da respectiva temática. Esta aproximação, embora bastante ambiciosa e morosa deveria conduzir, paralelamente, à preparação de pequenos cursos temáticos.

Nesse sentido os autores foram produzindo anualmente cursos temáticos, de tal modo que pudessem ser utilizados só por si ou integrados num âmbito mais geral de uma qualquer disciplina, como já foi comprovado por algumas solicitações^{1,2}.

¹ Regista-se a solicitação que, em 2004/2005, foi endereçada ao IRICUP pelo Instituto Politécnico de Viana de Castelo para utilização do curso temático de Medição de Deformação. A sua não cedência ultrapassa a disponibilidade demonstrada pelos autores e prende-se, certamente, com questões orgânicas do IRICUP.

² Regista-se a solicitação, em Novembro 2005, endereçada aos autores do e-book "Laboratórios de Instrumentação para Medição" pela Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Brasil.

3 Objectivos

Dotar o ensino da disciplina de I&M da LEM com uma componente on-line complementar ao ensino presencial fortemente experimental

4 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 I&M são utilizados pelos alunos para estudo dos conteúdos indicados, sendo os módulos de carácter experimental realizados no âmbito das respectivas aulas de laboratório.

5 Organização e Implementação

Os cursos temáticos de ensino à distância, Medição de Deformação, Medição de Temperatura e Medição de Deslocamento são constituídos por 6 módulos. Para cada um, um primeiro módulo procura clarificar a relevância do tema no campo da engenharia, ministrar os conceitos básicos, as metodologias de medição experimental e, dentro destas, informa aquela ou aquelas que serão objecto de especial relevo no respectivo curso. Nos módulos seguintes são tratados os aspectos específicos relacionados com os assuntos apontados como específicos do curso. Existe sempre alguma actividade experimental que pressupõe a utilização dos meios experimentais da escola ou, alternativamente, o acesso remoto a trabalhos disponibilizados no contexto das matérias. Um último módulo está acessível, sempre que requerido ao GATIUP, e é especificamente destinado à avaliação de conhecimentos, quando desejável. Note-se, contudo, que não é usado no contexto desta disciplina. A I&M tem um processo complexo de avaliação que não é compatível com a utilização dos módulos de avaliação dos cursos temáticos integrados na sua plataforma.

Para qualquer dos cursos, tornou-se necessário perspectivar uma produção harmoniosa e cuidada de conteúdos, animações e/ou vídeo clips, simulações interactivas ou mesmo simuladores, acesso remoto a experimentação e teste de conhecimentos.

O acesso remoto a experimentação presente no curso nunca será olhado, na perspectiva dos autores, como o substituto da vivência real do aluno em laboratório. É demasiado clara a importância das actividades “hands on” dos alunos numa época em que a simulação por computador é, por vezes, o “conhecimento real” que um jovem licenciado leva na sua formação. Este, sendo de uma elevada importância, não fornece contudo o conhecimento prático dos problemas e das suas soluções. Porém, a utilização de experimentação remota para antecipação de fenómenos, leis, comportamentos ou procedimentos ou simplesmente, para um outro olhar sobre todos esses aspectos uma vez já vividos em laboratório, se bem utilizada, pode ter um valor de elevada importância. Por outro lado, e sempre que as facilidades laboratoriais não sejam as melhores num dado ambiente de ensino que deseje utilizar os recursos, então a partilha dos meios por nós desenvolvidos é, certamente, de um valor incalculável.

O recurso a meios de vídeo-conferência pode melhorar a partilha de experiências remotas. Mas, o uso de software livre como o SKYPE e de uma simples câmara USB podem ser facilmente utilizados para melhorar o desempenho de trabalho em grupo. Os alunos são no contexto do curso de e-learning de I&M incitados, também, nesta prática. A primeira aula da disciplina teve em conta a apresentação de toda a sua orgânica, regras e programa, bem como uma visita remota ao laboratório de Instrumentação para Medição (LIM), local em que os alunos iriam ter uma vivência de cerca de 35h num semestre.

Uma outra componente importante deste curso é constituída pelo “cubo mágico” dos Laboratórios de Instrumentação.

Este curso, especificamente vocacionado para sessões experimentais, é dedicado à vivência em laboratório e materializa plenamente o conceito modular que se vem referindo. Assim, orientado para actividades “hands on”, está todo ele organizado em módulos experimentais. Presentemente, contém um conjunto de 13 módulos, um número já superior às sessões práticas possíveis numa disciplina em que os alunos são chamados duas vezes durante o semestre a prestar provas de laboratório que decorrem integradas no respectivo horário lectivo. A programação dos trabalhos é, em cada ano, definida em função de especificidades como, o número total de

sessões de práticas de laboratório de modo a compatibilizar todas as quebras de trabalho ao longo do semestre, o desenvolvimento de um novo trabalho, uma nova experiência pedagógica, etc.

Cada módulo experimental é iniciado por uma página de apresentação que assenta na seguinte organização:

- ícone alegórico do tema;
- enunciado de objectivos;
- duração recomendada;
- link para pdf, com especificação da sua extensão, disponibilizado como material de estudo das noções básicas necessárias à preparação antecipada do trabalho, seguida de guião para a sua execução; este material permite a impressão, se desejável;
- sumário, estruturado e contendo associada à sua estrutura, todo o tipo de materiais multimédia (vídeos, animações, simulações, componentes remotas)
- teste de conhecimentos adquiridos onde é apresentada para reflexão, em forma de síntese, o que é esperado que cada aluno domine no fim da sessão e, um conjunto de questões abertas que mobilizem a correlação dos assuntos, dos conhecimentos, das observações e dos resultados.

A figura 1 exemplifica esta descrição.



Figura 1. Páginas de apresentação de módulos experimentais

Os tipos de questões colocadas para auto avaliação das diferentes componentes do curso, teste de conhecimentos em cada módulo de qualquer curso temático ou em cada módulo dos laboratórios de Instrumentação, são por si complementares. No primeiro caso as questões têm uma resposta, figura 2.

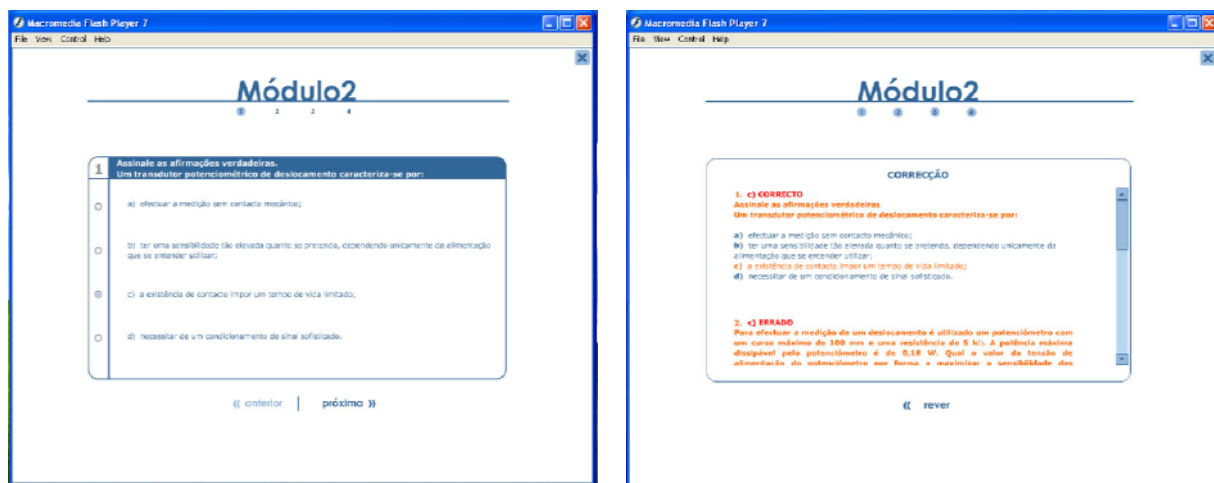


Figura 2. Teste de conhecimentos nos cursos temáticos

No segundo caso podem permitir várias soluções, como é intrínseco ao tipo de questões abertas, figura 3, procurando incentivar a reflexão e a procura de um docente para conhecimento claro da via de raciocínio optada pelo aluno.



Figura 3. Teste de conhecimentos nos módulos experimentais

Para além de todos estes materiais são ainda disponibilizados na plataforma variados conteúdos como pdf's de apresentações Power Point, pdf's de textos, etc, alojados num item designado por "outros materiais de apoio", figuras 4 e 5.



Figura 4. Os diversos materiais disponibilizados na plataforma de e-learning



Figura 5. Exemplo de conteúdo de “outros materiais de apoio”

No ano 2005/06 a entrega de mini-relatórios, resultando da actividade em grupo durante as sessões em laboratório, e constituindo uma das componentes de avaliação, foi integralmente realizada por depósito dos materiais na plataforma, em ‘Relatórios’. A classificação e qualquer comentário adequado foram, semanalmente, enviados pelos docentes a cada grupo. Este procedimento permitiu instituir e cumprir a data limite para entrega de cada mini-relatório ao longo do semestre. Verificou-se contudo que, mesmo incentivados pelos comentários semanais colocados na plataforma, os alunos insistiram na utilização constante do e-mail e no contacto directo com os docentes (com a responsável registaram-se cerca de 150).

Uma referência final é devida ao item informações, onde estão alojados um conjunto de documentos, desde a planificação total de todo o tipo de aulas, às grelhas de classificação das diferentes componentes de avaliação, à ficha da disciplina e a alguns outros documentos comuns para definição clara de todas as regras.

Todos os cursos temáticos referidos, Medição de Deformação, Medição de Temperatura, Medição de Deslocamento e Laboratórios de Instrumentação para Medição [1], [2], [3] e [4] estão editados em formato CD-ROM, permitindo a fácil utilização noutros contextos (países de língua oficial portuguesa), mesmo que possam não dispor de comunicações de boa qualidade.

6 Resultados

No final da disciplina os alunos foram solicitados a responder a um conjunto de questões, algumas das quais se encontram reunidas nas tabelas 1 e 2. Dos alunos inscritos na disciplina apenas 43 contribuíram com as suas respostas.

Uma análise à tabela 1 leva-nos a concluir que, por um lado, o acesso fácil a comunicações eficientes a que os alunos de engenharia se habituam é um incentivo forte à sua utilização e, por outro lado, a presença constante de docentes no LIM e as horas de contacto semanal (pelo menos 2h30) aí vividas bem como o acesso remoto à experimentação tornam a plataforma menos utilizada na perspectiva de *forums* e *chats* como contacto com os docentes.

Pergunta	Respostas (nº de respostas)				
	Faculdade	Casa	Local público	Local trabalho	Outro
Locais de acesso mais frequentes	(38)	(34)	(0)	(0)	(0)
Utiliza habitualmente o computador para	E-mail (40)	Forum (5)	Chat (14)	Jogos (8)	Pesquisas (38)
Qual a frequência com que acede à plataforma	Diariamente (1)	2/3 vezes/ semana (29)	Semanalmente (12)	Quinzenalmente (1)	Outros (0)

Tabela 1.

Pergunta	Nº respostas				
	A	B	C	D	E
O aspecto gráfico da plataforma é agradável	12	18	7	4	2
Conseguo aceder facilmente aos materiais disponibilizados	20	14	7	0	2
Há coordenação entre a componente on-line e a componente presencial da disciplina	(17)	(19)	4	3	0
A estrutura definida permite-me encontrar facilmente os materiais	(15)	(18)	8	1	1
A componente on-line ajuda o meu desempenho na disciplina	(16)	(16)	10	1	0
As ferramentas de comunicação permitem maior	7	12	(15)	5	4

proximidade entre professor/aluno					
A actualização de conteúdos por parte dos docentes é feita com regularidade	15	19	4	3	2
A componente on-line motiva os professores a disponibilizarem mais informação	8	20	10	4	1
A existência de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina	4	20	11	4	4

Tabela 2.

Ainda no âmbito do mesmo inquérito, e quando questionados sobre os pontos positivos na utilização da plataforma de e-learning, os aspectos mais referidos são a facilidade de acesso ao material necessário para estudo e acompanhamento das aulas, a disponibilização de informação útil com acesso fácil e rápido, sem custos e em qualquer horário, a organização dos conteúdos e a facilidade e funcionalidade na entrega dos relatórios semanais da disciplina.

Relativamente aos pontos negativos, os mais referidos estão relacionados com problemas intrínsecos de funcionamento da plataforma, nomeadamente devidos à interface Java.

Por fim, a grande maioria dos alunos acha que a disciplina deverá manter uma componente on-line.

7 Conclusão

As questões seleccionadas no inquérito on-line feito aos alunos de I&M em 2005/06, as que se julgaram mais relevantes, parecem não deixar dúvidas quanto ao interesse que os utilizadores encontraram na metodologia seguida. O mesmo foi concluído durante a sessão de avaliação anual da disciplina, em sala de aula, com a presença de toda a equipa docente e conduzida por um licenciado da FPCEUP, Dr. Pedro Teixeira.

8 Bibliografia

1. 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, Depósito Legal: 196032/03, Maio de 2003.
2. Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal e Fernando Gomes de Almeida, "Medição de Temperatura", Edição Universidade do Porto – Reitoria, ISBN - 972-8025-28-9, Setembro 2004.
3. Maria Teresa Restivo, Fernando Gomes de Almeida e Maria de Fátima Chouzal, "Medição de Deslocamento", Editora da Universidade do Porto, ISBN 972-8025-50-5, Julho de 2006.
4. Maria Teresa Restivo, Maria de Fátima Chouzal, Fernando Gomes de Almeida, Joaquim Gabriel Mendes, Jorge Manuel de Matos Reis, "Laboratórios de Instrumentação para Medição: Aplicações na Área de Engenharia Mecânica", 2ª Edição Universidade do Porto, ISBN:972- 8025-16-5, Depósito Legal nº191995/03, Fevereiro 2003.