

E-LEARNING NA FMUP. CASO DE ESTUDO: INTRODUÇÃO À MEDICINA 2006/2007

Costa-Santos C. ¹, Coutinho A ², Correia R ¹, Costa-Pereira A ¹

¹ Serviço de Bioestatística e Informática Médica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Centro de Informática, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal

Identificação da disciplina

Nome: Introdução à Medicina

Faculdade: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Ano/Semestre: 2006/2007 - Anual

Plataforma: Moodle

Nº de Alunos: 280

1. Contextualização

O exercício da Medicina exige, cada vez mais, o recurso a métodos de aquisição, armazenamento, processamento, análise, transmissão, avaliação e valorização da informação e conhecimentos médicos [1]. A Bioestatística, a Informática Médica, a Bioética e a História da Medicina são exemplos de áreas científicas cujo estudo poderá contribuir para a melhoria da qualidade da Medicina, ou seja, para um exercício cientificamente eficaz, orientado por princípios éticos e, conseqüentemente, socialmente eficiente. Com a disciplina de Introdução à Medicina, do primeiro ano do curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, pretende-se que os estudantes tenham um primeiro contacto com estas áreas, acreditando que, como futuros médicos, terão assim maior facilidade em aprender, em investigar, em avaliar, em partilhar, em decidir e em humanizar-se [2]. Apesar de já haver algum material didáctico de Introdução à Medicina na Internet anteriormente, foi em Outubro de 1999 que a intranet desta disciplina foi pensada, estruturada e criada pelos docentes [3]. No desenvolvimento da interface desta intranet foi inicialmente usado PHP e HTML, para a gestão de dados é usada uma base de dados relacional implementada em *Postgres* num servidor LINUX. No ano de 2005/2006 a disciplina começou a usar o Moodle com o objectivo de aproveitar as tecnologias de informação no processo de avaliação automática dos alunos.

Neste caso de estudo apresentamos a forma como a disciplina está organizada, assim como a componente b-learning usada no ano lectivo de 2006/2007.

2. Motivação

2.1. Motivação para aderir ao projecto

A maioria dos estudantes de medicina não se encontram motivados, no primeiro ano do curso, para a aprendizagem de disciplinas de ciências básicas. Talvez porque pensarão, erradamente, que os seus conteúdos pouco se aplicam à área clínica, para a qual se encontram realmente motivados. As novas tecnologias e em especial o e-learning podem ajudar os professores a motivar os seus alunos e a facilitar o seu estudo usando métodos mais interactivos de comunicação e simulações. Vários estudos têm encorajado estratégias de ensino e aprendizagem pré-graduada em medicina envolvendo a *Web* [4].

2.2 Expectativas iniciais

Apesar de já existir, nos anos anteriores, material *online* da disciplina que incluía meios de comunicação interactivos (foruns, chats, placard, etc), a grande motivação de adopção do Moodle foi o uso do módulo de exercícios e testes de correcção automática. Com o módulo de exercícios e testes com correcção automática os docentes esperavam conseguir que os alunos e docentes tivessem mais noção da evolução da aprendizagem dos

alunos e consequentemente um melhor resultado final à disciplina. Com efeito, sendo os testes e exercícios de correcção automática, não haveria tempo de espera entre a realização dos testes e exercícios por parte dos alunos e a respectiva correcção. Com o módulo de testes de correcção automática os docentes esperavam simplificar substancialmente o trabalho de correcção e avaliação semanal de cerca de 280 testes.

3. Objectivos

O principal objectivo do projecto foi criar uma plataforma e-learning que permitisse, não só aos docentes acompanhar ao longo do ano a evolução dos alunos no seu processo de aprendizagem, como também aos alunos terem ao longo do ano feedback do seu desempenho na disciplina.

Para além disso, a plataforma tem como objectivo facilitar o acesso dos alunos ao material didáctico, assim como disponibilizar material interactivo e meios de inter-comunicação online entre alunos e docentes que ajudem e motivem os alunos a estudar e a aprender.

Ao longo da duração da disciplina, os docentes conseguiram-se aperceber que os objectivos estavam a ser atingidos na medida em que, através do módulo das estatísticas de utilização da plataforma adoptada (Moodle), conseguiam verificar que os alunos acediam bastante ao material interactivo, aos exercícios com auto-correcção, participavam nos foruns de discussão e efectuavam o *download* do material de estudo.

4. Modelo/Estratégia

4.1 Organização da disciplina e sistema de avaliação

A disciplina anual, do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Introdução à Medicina, com 280 alunos em 2006/2007, integra quatro módulos correspondentes a quatro áreas científicas diferentes: a Bioestatística, a Informática Médica [5], a Bioética e a História da Medicina.

Os módulos de Bioética e História da Medicina são leccionados apenas com aulas teóricas e avaliados apenas com um exame escrito pesando, cada módulo, dois valores num total de 20 valores de classificação máxima à disciplina.

Os módulos de **Bioestatística** e **Informática Médica** são leccionados com aulas teóricas, uma componente e-learning e sessões práticas. Cada um destes módulos pesa 5 valores na classificação final: dois valores avaliados através do exame final e 3 valores através de avaliação contínua durante as sessões práticas.

Os restantes 6 valores necessários para totalizar os 20 valores máximos à disciplina, resultam da classificação de um trabalho de grupo feito pelos alunos durante todo o ano lectivo.

Durante o ano os alunos têm também seminários onde são abordados temas importantes para a elaboração do trabalho anual. Cada grupo tem ainda um docente como tutor para orientar o trabalho anual.

4.2 B-Learning - integração da componente de e-learning com o ensino presencial:

Os dois módulos da disciplina com componente de e-learning: Bioestatística e Informática Médica, são leccionados num sistema de aulas teóricas (em que os conceitos teóricos são expostos pelos docentes aos alunos) e sessões práticas (em que os docentes, não só acompanham o aluno no seu processo de auto-aprendizagem, mas também num processo de avaliação contínua).

É nas aulas práticas que é feita a integração do ensino presencial (aulas teóricas) com a componente e-learning disponível na plataforma Moodle (figura 1) (<http://moodle.med.up.pt> – utilizadores que não sejam alunos podem, na qualidade de visitantes, entrar no sistema com o login aluno1 e password igual).



Figura 1. Plataforma de e-learning Moodle, usada na disciplina de Introdução à Medicina.

Nas sessões práticas de duas horas e meia semanais, os alunos têm acesso individual a um computador, e os docentes fazem a integração entre a componente e-learning e o ensino tradicional das aulas teóricas da seguinte forma:

os docentes promovem a discussão com os alunos sobre os conceitos apreendidos nas aulas teóricas e aplicados nos exercícios e simulações disponibilizados no Moodle, o professor avalia individualmente a aprendizagem dos alunos através de mini-testes (figura 2) feitos no Moodle todas as aulas (todos os 280 alunos são avaliados semanalmente). Estes mini-testes têm em geral um tempo limite (máximo de 5 minutos), cronometrado pelo Moodle, e contêm em geral 2 ou 3 perguntas de respostas múltipla ou numérica. As perguntas dos mini-testes são seleccionadas aleatoriamente de um conjunto de perguntas elaboradas pelos professores. O conjunto de perguntas parametrizadas sobre um determinado assunto é suficientemente grande, de tal forma que, ao iniciarem um mini-teste, todos os alunos têm provavelmente perguntas diferentes (ou apresentadas por ordem diferente), tornando impossível a cópia de respostas pelo colega do lado. Todo o material disponível no Moodle pode ser acedido a qualquer hora, de qualquer computador com ligação à Internet. Contudo, a realização do mini-teste só pode ser feita durante as aulas práticas: para evitar situações menos lícitas na realização de mini-testes que contam para a avaliação, os docentes restringiram a realização dos mini-testes só a determinados computadores dos laboratórios da rede informática da Faculdade (os computadores onde as sessões práticas são realizadas) e à introdução de uma *password*. Assim, os mini-testes têm de ser realizados na presença de um professor, pois só ele conhece a password de acesso a um determinado mini-teste. No final do tempo o mini-teste é corrigido automaticamente pelo Moodle, podendo o aluno ficar a saber imediatamente a sua nota. Se o aluno não submeter as suas respostas até ao final do tempo limite para a realização do mini-teste o Moodle submete automaticamente as respostas que o aluno assinalou até à altura. Estes mini-testes, para além de serem uma importante contribuição para a avaliação final do aluno, permitem também ao docente aperceber-se se algum aluno sistematicamente não consegue adquirir uma classificação satisfatória, podendo na semana seguinte dar mais atenção a esse aluno na tentativa de melhorar o seu desempenho, permitindo desta forma um

acompanhamento personalizado aos alunos com mais dificuldades. A média de todos os mini-testes que vão sendo realizados, semana a semana, contribuem até num total de 6 valores (em 20) na nota final da disciplina.

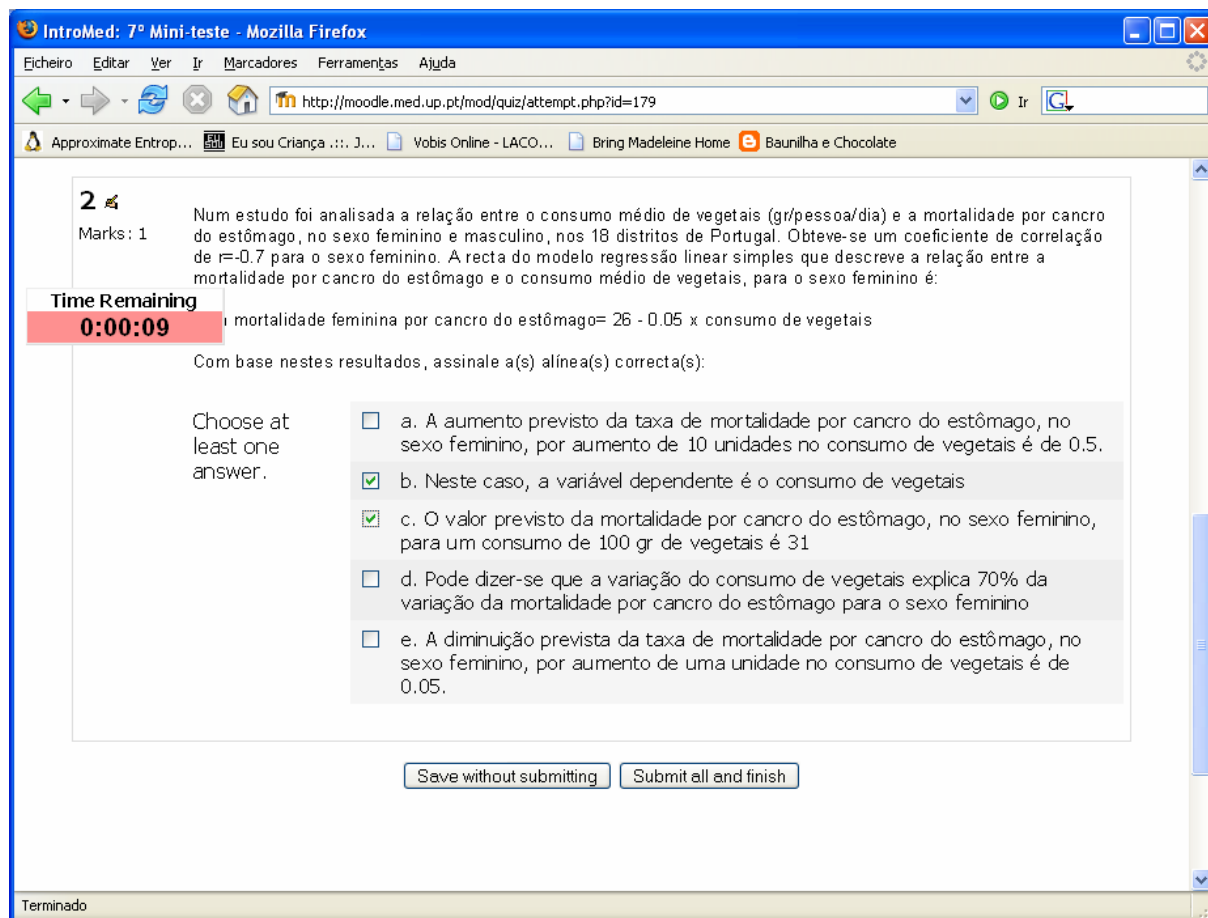


Figura 2. Exemplo de um mini-teste semanal realizado aos alunos, com correcção automática e com tempo limitado cronometrado pelo Moodle.

Na plataforma e-learning Moodle, os conteúdos foram organizados por semanas, conforme as semanas do ano lectivo, num total de 33 semanas.

Os diversos tipos de conteúdos foram introduzidos ao longo das semanas, usando vários tipos de ferramentas ou actividades:

- SLIDES - as apresentações usadas nas aulas teóricas;
- FÓRUM - para troca de informações sobre a disciplina entre os alunos e os próprios professores;
- EXERCÍCIOS - exercícios de aplicação prática dos conceitos teóricos, para serem realizados recorrendo a dados reais de estudos de investigação clínica. As tabelas de dados reais são também disponibilizados no Moodle, salvaguardando as questões éticas do acesso a dados reais de doentes;
- AUTO-AVALIAÇÃO - exercícios de auto-avaliação com correcção automática para que o aluno teste os seus próprios conhecimentos;
- MINI-TESTES - exercícios com correcção automática para avaliação contínua do aluno, com tempo limite cronometrado pelo Moodle;
- TRABALHOS - trabalhos anuais, que contam para avaliação, submetidos em várias fases, pelos alunos através do módulo de submissão de trabalhos do Moodle, os professores fazem as respectivas críticas aos trabalhos usando esta mesma ferramenta;
- MATERIAL INTERACTIVO:
 - MEDSTATWEB [6] - <http://medstatweb.med.up.pt/> - ligações para manual interactivo (figura 3), desenvolvido pelo corpo docente da disciplina, e que explica os conceitos da bioestatística teóricos recorrendo a exemplos práticos e simulações (figura 4)

- INFORMÁTICA MÉDICA - <http://im.med.up.pt/> - ligações para manual, desenvolvido pelo corpo docente da disciplina, que explica os conceitos teóricos da Informática Médica (ver figura 5)

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window with the title 'Correlação e regressão linear simples - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains the URL: <http://stat2.med.up.pt/cursop/main.php3?capitulo=regressao&numero=1&titulo=Correlação+e+regressão+linear+simples>. The page content is as follows:

MEDSTATWEB

Índice | Procurar | Glossário | Imprimir | Chat | Fórum | Email | Exercícios | Simulações | Bibliografia

Correlação e Regressão linear simples

Diagramas de dispersão

Consideremos o exemplo do estudo referente ao *abstract* apresentado anteriormente. Nesse estudo analisou-se a relação entre o consumo de vários alimentos pelos 18 distritos de Portugal com a mortalidade por cancro do estômago (*gastric cancer*) feminino e masculino nessas mesmas regiões.

Os dados apresentados na **Tabela 1** referem-se ao consumo médio de vegetais por dia e às respectivas taxas de mortalidade do sexo masculino e feminino em cada um dos distritos. (Pode fazer download dos dados: [oestomago.sav](#))

Uma forma simples de visualizar uma possível relação entre a quantidade de vegetais consumida e a taxa de mortalidade é utilizar um **diagrama de dispersão** para estas duas variáveis.

Podem-se observar na **figura 1** e **figura 2**, os diagrama de dispersão para cada sexo, relativos ao consumo médio diário de vegetais e taxas de mortalidade.

Cada ponto do diagrama refere-se a um determinado distrito de Portugal, indicando o consumo médio de vegetais e a respectiva taxa de

Figura 1: Scatter plot showing the relationship between average vegetable consumption (g/person/day) on the x-axis and mortality rate (100000 persons/yr) on the y-axis. The x-axis ranges from 0 to 400, and the y-axis ranges from 0 to 26. A point labeled 'Porto' is highlighted with dashed lines at approximately (200, 22).

FMUP, 2000

http://stat2.med.up.pt/cursop/regressao/imagens/fig01_01.html

Figura 3. Manual interactivo de Bioestatística desenvolvido para a disciplina de Introdução à Medicina.

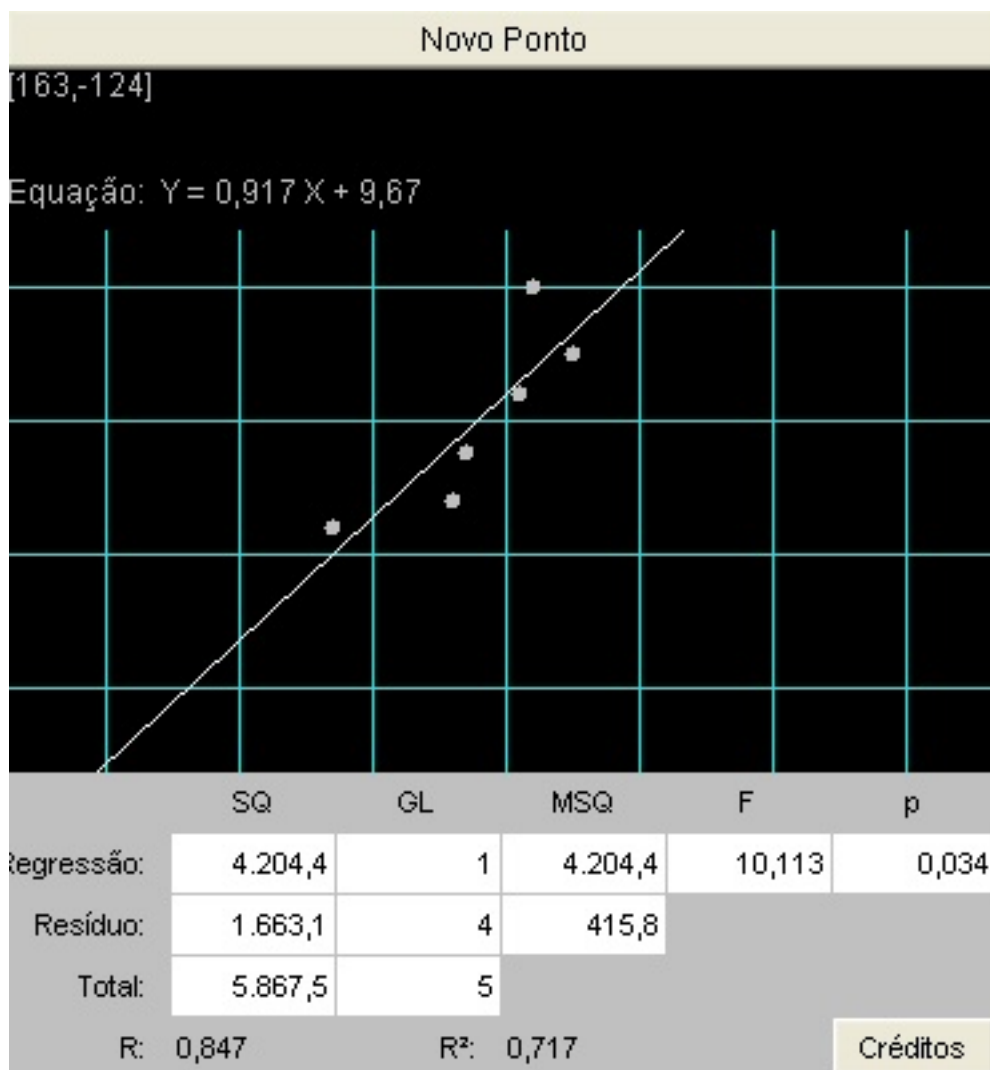


Figura 4. Exemplo de uma simulação, neste caso usada para explicar o conceito de regressão. O utilizador pode mover ou acrescentar pontos, sendo a recta de regressão, a tabela ANOVA e o coeficiente de correlação actualizados automaticamente.

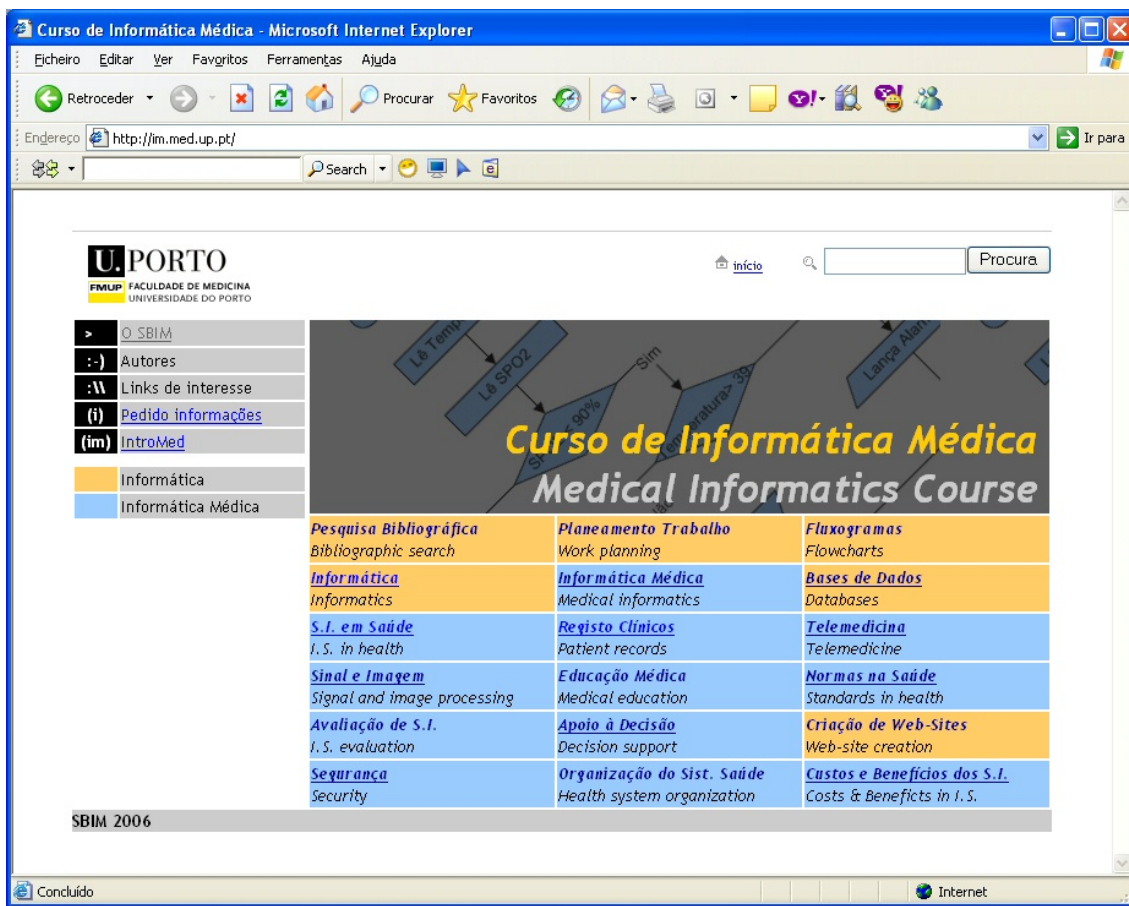


Figura 5. Manual de Informática Médica desenvolvido para a disciplina de Introdução à Medicina

4.3 Pontos fortes e pontos fracos

Com os exercícios e testes de correcção automática é facilitado um sistema de avaliação contínua que, sem o apoio de uma plataforma de e-learning semelhante, seria muito difícil, tendo em conta a razão docente aluno existente na disciplina.

Este modelo permite também que, tanto os alunos como os docentes, possam consultar e actualizar os conteúdos em qualquer lado e a qualquer hora através do acesso à Internet.

Dado que o modelo permite a análise dos acessos aos conteúdos e o acesso às classificações dos mesmos, é também possível aos docentes fazer a monitorização, não só individual dos alunos, como também a monitorização da disciplina, avaliando os resultados preliminares e globais do sucesso dos alunos e dos seus acessos ao material disponibilizado.

Um possível ponto fraco do modelo poderá ser o privilégio que têm os alunos com acesso à Internet em casa, permitindo-lhe um melhor acompanhamento da disciplina relativamente aos alunos que não têm tanta facilidade de aceder às Internet. Para tentar minimizar esta possível discrepância, é facilitada e incentivada a frequência dos alunos aos laboratórios do Centro de Informática da FMUP com computadores ligados a Internet.

5. Organização e Implementação

O projecto foi organizado em estreita colaboração com o Centro de Informática da FMUP. Os conteúdos têm vindo a ser desenvolvidos, melhorados e actualizados pela equipa docente da disciplina nos últimos 10 anos. No ano lectivo de 2006/2007 a colaboração entre 9 docentes da disciplina, o regente e 2 elementos da Centro de Informática da FMUP permitiu organizar a disciplina na plataforma de software Moodle. Foi utilizado um servidor Web e um servidor de base de dados com MySQL. Ambos os servidores são partilhados com outros

serviços oferecidos pela FMUP, pelo que o sistema de e-learning não teve um servidor exclusivo só para este projecto. No entanto, a performance do sistema não foi comprometida.

Foi utilizado software Moodle na sua versão 1.5.3 [7] sobre uma base de dados Mysql na versão 4. Ambas as ferramentas apresentam, entre outras, a vantagem de serem software livre, não implicando custos adicionais à FMUP. Para além disso, o Moodle revelou-se uma ferramenta bastante modelar e, sendo software open-source, foi possível desenvolver ou melhorar algumas funcionalidades às nossas necessidades, nomeadamente na obtenção de dados e listagem estatísticas para este caso de estudo que esta versão do moodle ainda não fornece como *output*.

A plataforma estava acessível através do endereço <http://moodle.med.up.pt>.

O método de autenticação na plataforma é sincronizado com a autenticação dos utilizadores na FMUPnet e não com o Sigarra.

A plataforma foi igualmente usada por mais uma disciplina da licenciatura em medicina e por mais cinco disciplinas de um curso de pós-graduação de verão organizado e leccionado pelo SBIM.

6. Resultados

6.1 Análise de resultados da avaliação contínua dos alunos:

Durante o ano lectivo 266 (95% dos 280 inscritos) alunos acederam ao material de e-learning disponível através Moodle. O número médio de acessos por aluno aos 11 capítulos do manual interativo MedStatWeb disponibilizados foi de 29 acessos, tendo os alunos com melhores classificações nos mini-testes semanais feito significativamente maior número de acessos em média a este tipo de material que os alunos com piores classificações (ver tabela 1).

O número médio de acessos por aluno aos 16 exercícios com dados reais propostos foi de 24 acessos. O número médio de downloads por aluno dos 29 conjuntos de slides das aulas teóricas foi de 133 acessos.

	Classificação média dos mini-testes semanais		Test-t p
	Menos de 12 valores n=24	12 valores ou mais n=221	
Nº de acessos durante o 1º semestre a:			
11 capítulos do manual interativo	21	29	0,034
16 exercícios dados reais	23	24	0.890
29 conjuntos de slides das aulas teóricas	128	136	0,541

Tabela 1. Média dos acessos a cada tipo de conteúdo disponível no Moodle, no grupo de alunos com classificação menos de 12 valores e classificação de 12 valores ou mais.

Durante todo o ano lectivo os alunos fizeram ao todo 7 597 exercícios com correcção automática para sua auto-avaliação e 2 403 exercícios com correcção automática para a avaliação contínua da disciplina.

6.1 Inquérito pedagógico anónimo realizado aos alunos:

No final do ano lectivo foram distribuídos questionários anónimos aos alunos da disciplina de Introdução à Medicina presentes na primeira época do exame final (n=244). 88% dos alunos inquiridos concordou que nesta disciplina existiu um bom relacionamento pedagógico entre docentes e alunos, 74% concordou que a disciplina estava bem organizada, 81% concordou que foi fácil obter o material didáctico sugerido, 73% concordou que se encorajou a participação activa dos alunos na aprendizagem, 56% concordou que nas aulas, conseguiu manter uma atitude atenta e participativa, 64% referiu que consultou, regularmente, o material didáctico recomendado pelos docentes, 57% afirmou acompanhar a disciplina, ao longo do ano lectivo, estudando regularmente a matéria e 49% afirmou assistir regularmente às aulas teóricas.

6.2 Análise de resultados finais da disciplina

A disciplina de Introdução à Medicina com 280 alunos inscritos teve no final das duas épocas 272 avaliados, dos quais 260 (95%) foram aprovados, ou seja, dentro dos alunos avaliados, a percentagem de reprovações foi de 5%. A classificação média dos 260 aprovados foi de 16 valores.

7. Conclusão

O modelo descrito parece ter tido sucesso, se tivermos em conta não só os resultados que evidenciam que os alunos com melhores classificações nos mini-testes foram os que mais consultaram o material disponível no Moodle, em particular o material interactivo, mas também os resultados do inquérito pedagógico em que a grande maioria dos alunos concordou que a disciplina estava bem organizada, que foi fácil obter o material didáctico sugerido e que se encorajou a participação activa dos alunos na aprendizagem da matéria.

É interessante o facto das diferenças estatisticamente significativas, reflectindo mais acessos nos alunos com melhores resultados, terem sido verificados na consulta do material de estudo interactivo e não no simples download dos slides das aulas teóricas.

Os mini-testes semanais parecem ser benéficos no processo de aprendizagem da disciplina, uma vez que mais de metade dos alunos afirmam acompanhar a disciplina, ao longo do ano lectivo, estudando regularmente a matéria enquanto em anos lectivos anteriores, sem o uso dos mini-testes semanais, esta percentagem ter sido inferior a 40%. De realçar que sem um sistema de e-learning como o usado seria muito trabalhoso para os docentes corrigirem cerca de 280 mini-testes por semana, tornando este método de ensino e avaliação muito difícil de implementar.

O modelo de integração entre o ensino tradicional e o e-learning parece também ter tido sucesso uma vez que 88% dos alunos afirmam ter havido um bom relacionamento pedagógico entre os alunos e os docentes, e o tempo que os alunos tinham para esse relacionamento com os docentes era exactamente o tempo das aulas práticas onde se fazia a integração ensino tradicional/e-learning.

Nas próximas instalações do moodle, um aspecto a melhorar progressivamente é o *layout*, de modo a adaptá-lo às características de imagem da FMUP e a torná-lo mais atractivo. Também a participação nos fóruns deverá ser mais fomentada, nomeadamente nos tópicos relativos a dúvidas sobre a matéria uma vez que durante o ano lectivo que passou o número de acessos ao fórum não foi tão elevado como o que à partida gostaríamos, uma vez que nos parece ser uma excelente ferramenta de comunicação aluno/docente.

8. Agradecimentos

Não poderíamos deixar agradecer a todos os outros docentes da disciplina, do ano lectivo 2006/2007, que não são autores deste artigo mas que participaram neste projecto de e-learning, nomeadamente Alberto Freitas, Armando Teixeira Pinto, Luís Filipe Azevedo, Filipa Almeida, João Fonseca e Mário Ribeiro. Agradecemos ainda a alguns colaboradores nomeadamente, Ana Ferreira, Camila Dias, Clara Tavares e Pedro Marques. Para o Miguel Ângelo do Centro de Informática da FMUP um agradecimento especial pelo contributo a nível de *layout* dos conteúdos.

Bibliografia

1. Costa-Santos C, Ayres-de-Campos D, Costa-Pereira A, Bernardes J. Utilização do Web Site de um Projecto de Investigação na Educação Médica. *Educação Médica* 1998; 9 (2): 110-6.
2. Costa-Santos C, Caso de Estudo de Introdução à Medicina. *Elearning UPorto 2004-2005* : 331-340.
3. Costa-Santos C, Teixeira-Pinto A, Costa-Pereira A. Web-based Learning at the Faculty of Medicine of Oporto: Description and Evaluation of a Student's Internet. *Proceedings of the 8th International Conference of European University Information Systems 2002*; 152-4.
4. Bernardo V, Ramos MP, Plapler H, De Figueiredo LF, Nader HB, Ancao MS, Von Dietrich CP, Sigulem D. Web-based learning in undergraduate medical education: development and assessment of an online course on experimental surgery. *Int J Med Inform.* 2004 Sep;73(9-10):731-42.

5. Freitas JA, Cruz-Correia R, Almeida F, Costa-Pereira A. Evolution of Medical Informatics teaching in a medical undergraduate course .Technology and health care - official journal of the European Society for Engineering and Medicine: Proceedings of MedNet 2003, Eighth World Congress on the Internet in Medicine 2003; 11 (5): 312-314.
6. Teixeira Pinto, Parry G, Vieira P, Martins C, Costa-Pereira A. MedStatWeb: a Web-Based Course on Medical Statistics. Proceedings of the meeting Web-Based Learning Environments 2000:158
7. Moodle - a free, Open source Course Management System for Online Learning. Available at <http://moodle.org/>