ATAS DA 8ª CONFERÊNCIA

Associação Portuguesa de Sistemas de Informação

Escola Superior de Ciências Empresariais do Instituto Politécnico de Setubal

29, 30 e 31 de Novembro de 2008

1. Introdução e contextualização

É inquestionável a importância do papel das disciplinas (ou unidades curriculares usando a terminologia de Bolonha) introdutórias de programação no currículo de uma Licenciatura em Informática e suas variantes, quer pela importância das suas matérias quer pelo seu posicionamento nos primeiros anos dos planos dos cursos. O seu aspecto propedêutico converte-as em unidades curriculares chave que se tornam determinantes na formação dos alunos e cujo desempenho, ou *performance,* influirá decisivamente no êxito ou fracasso do resto dos estudos da Licenciatura.

Actualmente a democratização do uso doméstico dos computadores, e sobretudo o crescimento explosivo da Internet, permitem considerar o ensino a distância mediado pela Web, *e-learning*, como um meio privilegiado de transmissão de conhecimentos. Com e-learning as vantagens são claras, nomeadamente ao nível da flexibilidade no tempo e no espaço. Não há obrigação que o local de encontro de uma comunidade seja o mesmo (sala de aula) nem que a hora seja a mesma (horário). A liberdade da obrigatoriedade da simultaneidade no espaço e no tempo (sala no horário de aula) possibilita o ensino em praticamente qualquer instante e em qualquer lugar. A aprendizagem mista, *blended learning* ou b-learning, é a terminologia actualmente seguida e que significa aquilo que tem vindo a ser feito por certas instituições: um misto do ensino presencial tradicional e a distância utilizando tecnologia. A possibilidade dos estudantes poderem aceder a tecnologias de suporte para as aulas é uma hipótese encorajante para todos pela expectativa da melhoria dos resultados de ensino. O aliciante é saber o que pode e porque deve ser feito por cada um dos métodos de ensino.

Será que o *b-learning* ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de algoritmia, introdutória de aprendizagem de programação? Com este estudo pretendeu-se medir as vantagens de utilização de um ensino de *b-learning*, para complementar as aulas presenciais de uma disciplina introdutória de programação de uma Licenciatura em Informática com vista a melhorar o rendimento e aproveitamento dos alunos.

Muitos factores mudaram tais como a forma de estar dos professores e dos alunos, a própria Universidade, a conjuntura, a educação, a tecnologia que faz parte da vida, o sentido crítico dos estudantes, as avaliações aos docentes. Há fortes alterações resultantes destas mudanças que influenciam todo o processo de ensino desde a necessidade de aprendizagem ao longo da vida, à mudança do aluno e o seu perfil, à obrigatoriedade de alteração da Universidade e, obviamente, do Professor [Sobral et al. 2008].

Ensino a distância mediado pela Web não é "reutilizar" as sebentas ou apresentações em software apropriado como o MsPowerPoint que são usadas no ensino presencial,

transformá-las em pdf, colocá-las de forma estática num LMS[1] disponível para os alunos. Mais ainda: se o processo não for convenientemente dirigido, o que inicialmente é encarado com uma vantagem pode reverter-se num fracasso. Embora as vantagens sejam claras o e-learning tem alguns problemas como dificuldades técnicas, a responsabilização do aluno, modelos pedagógicos, as ideias pré-concebidas, o tempo de trabalho do professor, ou tutor, ou formador, ou facilitador em e-learning e as elevadas expectativas geradas [Sobral 2008].

Para um uso eficaz dos LMS é necessário tomar em consideração determinados factores e estratégias como a interacção, restruturação dos conteúdos programáticos, saber motivar a comunidade. No entanto, é nossa opinião que as estratégias dependem de vários factores. Os meios serão diferentes consoante a finalidade da instrução e das características das pessoas envolvidas. O escalão etário é um exemplo ilustrativo. As palavras cruzadas do módulo "hot patatoes" podem ser interessantes e motivadoras para um aluno do 9º ano, no entanto podem não constituir uma actividade correcta para um módulo de 2º ciclo (Mestrado). Uma Wiki pode ter consequências desastrosas e constrangedoras se for usado por adolescentes pouco civilizados.

2. O ensino da programação e o b-learning

De forma geral, os alunos têm dificuldade em esquematizar o problema mesmo quando ele os remete para situações relativamente usuais da sua vida diária. O problema é a compreensão, a aplicação de conceitos lógicos [Sobral et al. 2008].

A motivação do aluno deve ser encarada como um factor essencial. A forma como a disciplina é inicialmente apresentada pode fazer a diferença. Mendes [Mendes 2002] refere que para uma ferramenta ser mais que um trabalho académico e se tornar utilizável deve ser simples, óbvia e intuitiva, portável e económica.

Ao longo do tempo fizeram-se várias tentativas para melhorar o sucesso do ensino-aprendizagem da introdução à programação [Sobral 2008]. Continuamos a procurar o santo graal do mais efectivo ensino da programação. Este foi mais um incentivo para nos lançarmos nesta investigação. Na procura de melhorar as taxas de aprovação em disciplinas de algoritmia, i.e., introdutórias da aprendizagem da programação, o objectivo desta investigação, o recurso a novas tecnologias, em particular o b-learning parecia o caminho a seguir. Com efeito, o ensino da programação ao ser complementado com o e-learning, na sua versão b-learning, poderia revelar-se um caminho óbvio pelo cruzamento das necessidades do

[1] LMS: Learning Management Systems; Plataforma de e-Learning; Sistema de Gestão da Aprendizagem.

primeiro e as forças do segundo. O trabalho colaborativo que está no centro da definição de e-learning é um dos factores que permite que o aluno aprenda e seja obrigado a pensar. Ainda na perspectiva construtivista criar os seus próprios programas e receber o retorno do docente é, como revelam Settle e Settle [Settle et al. 2007], fazer uso da interacção com o instrutor e a estrutura do curso serem os factores apontados pelos alunos para uma maior satisfação em cursos JAVA. Neste ponto o papel do docente é primordial já que o sucesso da experiência pode ser o resultado da sua actuação e participação.

As características de um LMS além de satisfazerem bem, por opção de construção, as exigências de um ambiente de aprendizagem construtivista, essencial no ensino da programação, encaixam nas exigências de Mendes [Mendes 2002] anteriormente apresentadas: ser portável e económica, ser óbvia e intuitiva e ser simples.

A responsabilização do aluno pode ser tentada com a motivação e o apelo ao seu empenho. A revisão dos modelos pedagógicos deve ser alcançada, sempre tendo presente que a matéria em questão deve ser experimentada pelos alunos, "aprender fazendo". Compete ao docente dinamizar a comunidade mostrando as vantagens do processo sendo que as expectativas elevadas estão dependentes do trabalho individual e colectivo de cada um dos intervenientes. O docente tem que estar consciente do tempo a despender e ter sempre presente que funciona como elemento imprescindível de todo o processo de ensino-aprendizagem.

3. A investigação

A nossa investigação foi orientada no sentido de responder à seguinte pergunta de partida, essencial para garantir todo o esforço e expectativa de se conseguir ser mais eficaz a ensinar programação:

H_0: Será que o b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia ou introdução à programação**?**

H_1: Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE.

H_2: Há uma relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final. Relativamente a quantidade de acessos, *post*s inseridos e *post*s certos.

H_3: Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final.

O estudo do ensino da programação começa em Algoritmia que era uma disciplina, unidade curricular, semestral do primeiro ano, comum aos cursos de informática ministrados na Universidade Portucalense: Informática de Gestão, Informática (Ramo Software) e Informática (Ramo Educacional). Em ambos anos lectivos, a carga horária semanal

correspondia a duas horas teóricas e duas horas práticas. No ano lectivo 2005-2006 A avaliação foi feita em duas fases: uma nota superior a dez na prova escrita dava acesso a uma prova prática de uma hora e meia, onde o aluno devia elaborar um programa em JavaScript e mostrar a sua correcta execução num computador, respondendo a questões sobre o programa. O segundo ano de investigação a disciplina já se incluiu no paradigma de Bolonha [European Ministers of Education 1999] com a nova aproximação ao ensino centrado no aluno e no desenvolvimento de competências. A avaliação foi feita em duas fases, tal como nem 2005-2006, uma nota superior a dez na parte escrita dava acesso a uma prova prática de uma hora e meia onde o aluno devia elaborar um programa em JavaScript e mostrar a sua correcta execução num computador respondendo a questões sobre o programa. A parte escrita era constituída pelos três mini-testes e pelo exame final escrito. Os mini-testes, feitos num intervalo de quatro semanas entre eles, valiam 60% da nota escrita final caso o aluno tivesse assistido a pelo menos 2/3 das aulas teóricas e das aulas práticas e caso a nota fosse superior à da prova escrita final. Caso contrário, a nota final seria apenas a nota de exame.

Ao usar para os dois anos de investigação de trabalho de campo dois semestres de dois anos lectivos e amostras de tamanho diferente (no primeiro a comunidade era constituída por uma turma prática de vinte e quatro elementos, enquanto no segundo ano a e-disciplina ficou acessível a todos os alunos inscritos em Algoritmia) tentamos minimizar alguns dos problemas emergentes de um estudo delimitado como este.

Foram usados diversos questionários em diferentes fases da disciplina:

Fez-se um questionário inicial que foi entregue em papel, respondido pelos alunos e recolhido nas primeiras aulas práticas.

No segundo ano de investigação em 2006-2007 em que houve três mini-testes, no dia agendado para cada um dos mini-teste era colocado na e-disciplina um inquérito parcial para ser respondido pelos alunos pertencentes à comunidade MOODLE.

Foi realizado um inquérito final entregue em papel aos alunos.

Analisou-se a participação digital de cada um dos alunos: quantidade de *post*s colocados, quantidade de acessos e quantidade de *post*s certos (respostas correctas a exercícios).

A assiduidade dos alunos nas aulas quer teóricas quer práticas foi registada.

Houve um significativo retorno informativo dos alunos durante o tempo lectivo, quer sob a forma de email quer em conversas mais ou menos informais.

4. A aprendizagem electrónica

A disciplina no MOODLE não esteve acessível a visitantes sendo que a participação (ou simples visualização) apenas era possível para alunos pertencentes à comunidade. A integração e posterior participação dos alunos da turma não foi obrigatória mas obviamente era aconselhada.

Nos dois anos de investigação usaram-se dois diferentes formatos de configuração da e-disciplina: no primeiro ano de investigação foi usada a configuração dita "formato social" e no segundo usou-se o "formato tópicos".

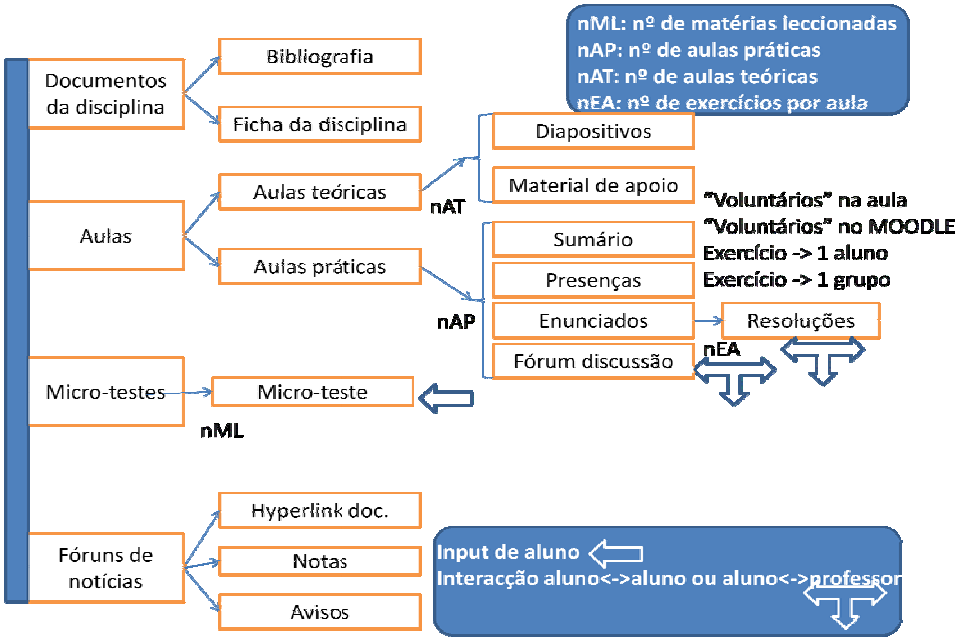


Figura 1 — Esquema da e-disciplina, primeiro ano de investigação.

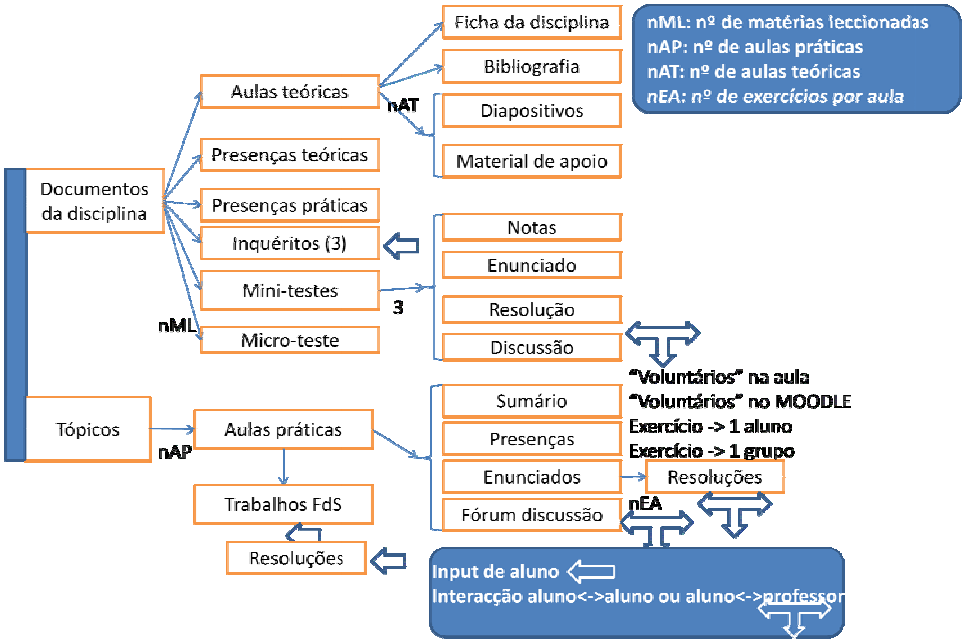


Figura 2 — Esquema da e-disciplina, segundo ano de investigação.

Podemos descrever o conteúdo da e-disciplina subdividindo-o em quatro partes visíveis na figura anterior. Os documentos da disciplina inicialmente disponibilizados foram a ficha de disciplina e a bibliografia. Ambos foram divulgados em formato pdf e com uma mensagem, *post*, associado no fórum de notícias alertando para a sua existência e tendo a hiperligação para a sua localização. Semanalmente iam sendo colocados os diapositivos das aulas teóricas e o material de apoio apresentado nas aulas teóricas. No fim de cada aula prática colocava-se uma mensagem, *post*, com o respectivo sumário, a relação de alunos presentes, as folhas de exercício e o trabalho para casa. No segundo ano de investigação foram colocadas ligação a três fóruns, cada um associado a um dos mini-testes. Nestes fóruns encontrava-se o enunciado, resolução, discussão e a folha com as notas.

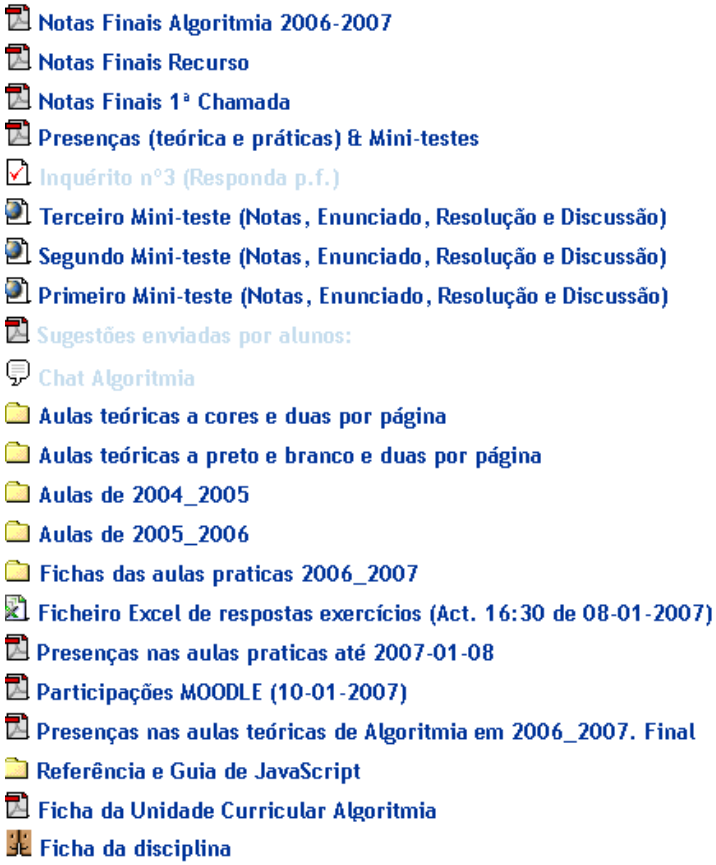


Figura 3 — Tópicos Alg0607.

Semanalmente iam sendo criados novos tópicos, correspondendo cada um a cada semana lectiva. No fim de cada aula prática colocava-se um *post* com o respectivo sumário, relação de alunos presentes, as folhas de exercício e o trabalho para casa.

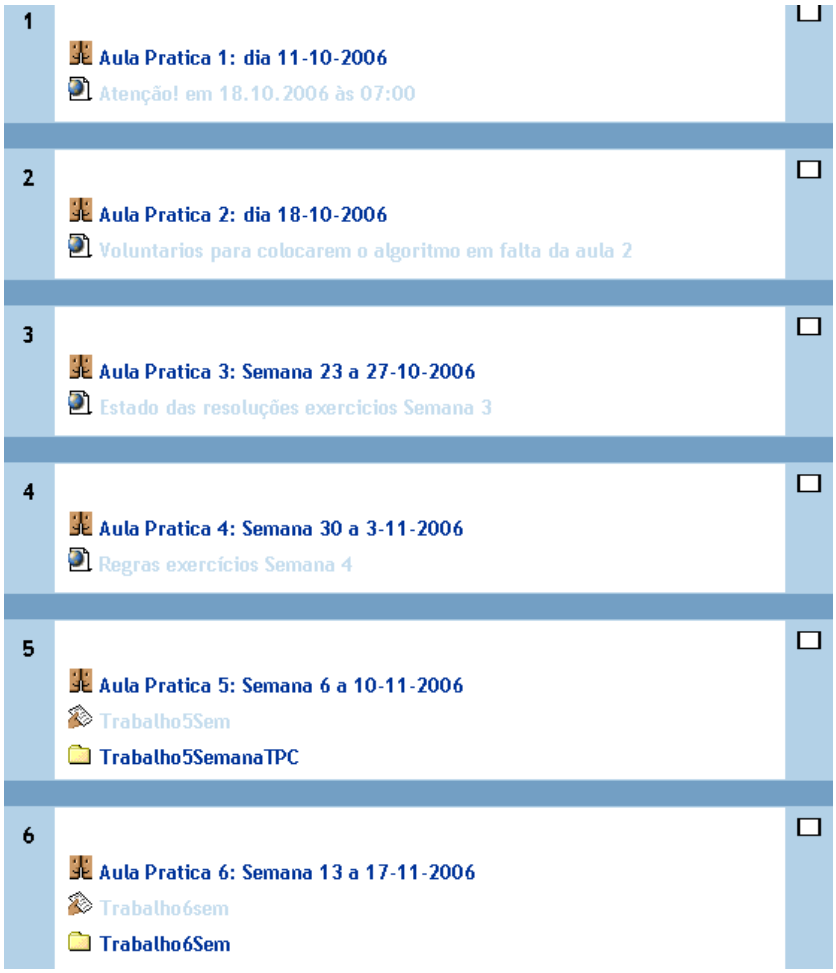


Figura 4 — Tópicos semanais Alg0607.

Em relação ao trabalho de casa, e como forma de motivação de grupo, fizeram-se várias experiências:

(i) no fim da aula pediam-se "voluntários" que se disponibilizassem a colocar no MOODLE a resolução de um exercício;

(ii) atribuía-se uma pergunta por aluno (geralmente nas aulas práticas);

(iii) atribuía-se um exercício a um grupo que colaborativamente usasse a plataforma para o resolver;

(iv) no *post* colocado no fim da aula pedia-se genericamente que resolvessem os exercícios.

(v) proposta de trabalhos de fim-de-semana. Esta estratégia só foi usada no segundo ano de investigação. Pedia-se que resolvessem os enunciados e que fizessem o *upload* de um ficheiro em MsWord para uma área de trabalhos até Sábado às 24h. Desta forma os alunos não podiam ver os trabalhos enviados pelos colegas evitando assim algum tipo de cópia. Após corrigir os exercícios recorrendo à ferramenta que permite registar e realçar alterações do MsWord, a

docente convertia os exercícios em pdf e alterava os nomes dos mesmos. Passavam a A.pdf, B.pdf e assim sucessivamente de forma a que os seus autores não fossem identificados registando-se a respectiva nota em cada documento. Pedia-se que cada aluno participante nos trabalhos de fim-de-semana escrevesse um pequeno relatório dizendo quais as necessidades de aprendizagem e os erros graves cometidos por um colega que era atribuído pela docente. A estratégia de carregamento, *upload*, de ficheiros com resoluções de fim-de-semana não foi usada muitas vezes. O objectivo era que o processo terminasse antes de Domingo de manhã. Este tipo de exercício foi proposto poucas vezes já que poucos alunos enviavam a tentativa de resolução de exercícios sendo muito menor ainda o número de alunos que enviava os relatórios sobre o trabalho de um colega.

Este trabalho que rotinou a resolução de exercícios e intensificou o trabalho cooperativo foi, na nossa opinião, o que esteve na base do sucesso dos alunos da comunidade.

Ao longo do semestre constatou-se que a participação dos elementos da comunidade era pouco uniforme. Houve picos que coincidiam com os mini-testes e exames finais. Mas também foi pouco uniforme dentro dos elementos da comunidade.

Em todo este processo o papel da docente foi essencialmente dinamizar a discussão no entanto, por diversas vezes teve que praticamente resolver os exercícios que suscitavam muitas dúvidas aos alunos. A participação dos alunos foi aumentando ao longo do semestre atingindo o auge na época de exames.

A e-disciplina era geralmente consultada quatro vezes ao dia pela docente. Curiosamente quando por alguma razão não podia responder a uma dúvida de um aluno muito rapidamente, isto é, na mesma manhã ou na mesma tarde, chegou a docente a receber vários emails a perguntar se havia algum problema para a "Professora ainda não ter respondido", mostrando o nível de dependência e ansiedade dos alunos quando não obtiveram "resposta instantâneas" ou quando o sistema deixou de responder.

Outra faceta deste sistema é que uma comunidade MOODLE necessita de ser "alimentada". É necessário que o docente dê respostas rápidas aos alunos e tente dinamizar a comunidade motivando-a.

Através do retorno e sugestões de alunos nos questionários foram feitas algumas melhorias e alterações na e-disciplina:

Fichas práticas em pdf

Passou a existir um directório com as fichas práticas e com os enunciados de exames antigos em PDF.

Conversa em linha, *chat*

Usar uma ferramenta síncrona integrada em plataforma de *e-learning* desvirtua um dos pontos mais fortes do b-learning: cada um ao seu ritmo sem obrigações de sincronismo. O *chat* obriga que vários intervenientes no processo estejam à mesma hora, simultaneamente, mesmo que em locais diferentes, activos na plataforma.

Por sugestão de alunos, foi colocado um *chat* na página inicial da e-disciplina.

Um mês após ter sido disponibilizado foi ocultado para não funcionar como "ruído" numa página inicial que sempre se pretendeu ser o mais "limpa" possível. Devido a uma indisponibilidade mais ou menos generalizada nunca se conseguiu marcar encontro no *chat*... Num mês a funcionalidade foi usada apenas sete vezes o que é um número quase irrelevante para uma e-disciplina com setenta alunos com uma participação quase diária de muitos deles. Verifica-se que o conteúdo das mensagens instantâneas trocadas entre alunos não é, tal como esperado, de um esmerado nível literário (*"fixe temos chat", "lol"*), a troca foi rápida *("ok, vamos trabalhar é o melhor", "yup eu tb", "xau*"). Como se pode (ou talvez por isso mesmo!) visualizar as sessões passadas nota-se o receio pela presença do "big brother" ("*atenção ao que dizes olha que fica tudo registado*") sobre assuntos que em nada se relacionam com a disciplina ("*tens uma foto mt gira", "o k ouves alem d house? nd...é house house e house*"). Mas diziam sempre estarem contentes ("*sempre é melhor que nada. Ya.", "para que sim agora ja temos onde nos ajudar uns aos outros em directo*") apesar de usarem para testar o processo ("*vamos ver se isto não tem bugs", "ta mas é mt lento. imagina com 30 pessoas aqui. Chasha. Lol", "txi.. isto ta smp a ler.. eh mm lento :X", "lol ja tinhas testado?*").

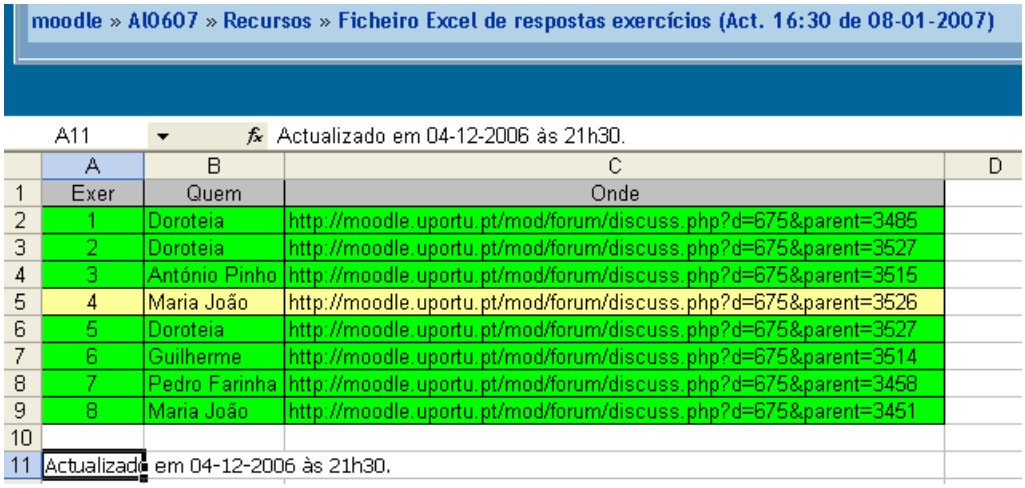
Figura 5 — Exemplo de uso do *chat* pelos alunos da comunidade MOODLE.

Se o objectivo das ferramentas é melhorar o ensino e aprendizagem a experiência simplesmente não foi bem sucedida para esta ferramenta *chat*.

Ficheiro com a informação do "estado" de resolução dos exercícios

Foi criado um ficheiro formato do livro MsExcel em cujas folhas, uma por semana, estavam o n.º de exercício, o nome de quem tentou ou conseguiu corrigir, assim como o endereço da localização do *post* associado. Foram usadas cores que identificavam o nível de

resolução de cada exercício: vermelho quando nenhum aluno tentou resolver o problema, amarelo para uma tentativa mal sucedida e verde para um exercício resolvido de forma correcta (*post* certo), Figura 6.



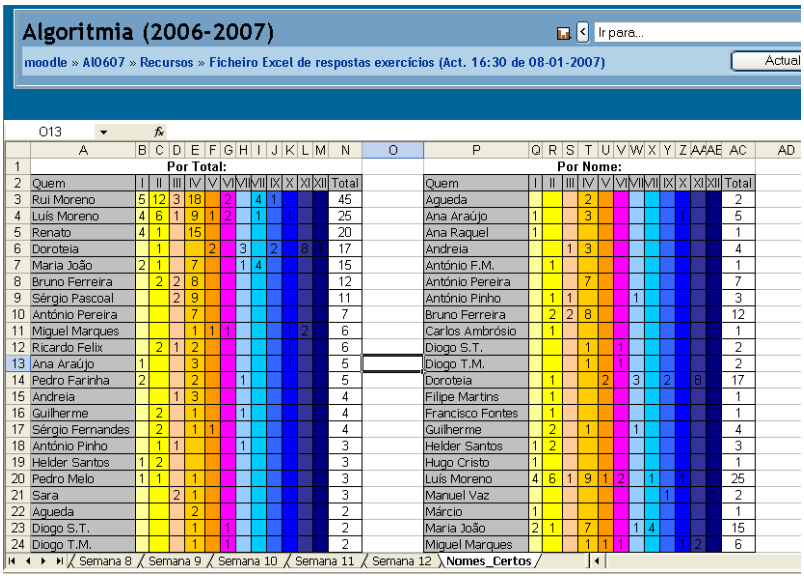
moodle » AI0607 » Recursos » Ficheiro Excel de respostas exercícios (Act. 16:30 de 08-01-2007)

A11 — Actualizado em 04-12-2006 às 21h30.

	A	B	C	D
1	Exer	Quem	Onde	
2	1	Doroteia	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3485	
3	2	Doroteia	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3527	
4	3	António Pinho	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3515	
5	4	Maria João	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3526	
6	5	Doroteia	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3527	
7	6	Guilherme	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3514	
8	7	Pedro Farinha	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3458	
9	8	Maria João	http://moodle.uportu.pt/mod/forum/discuss.php?d=675&parent=3451	
10				
11	Actualizado	em 04-12-2006 às 21h30.		

Figura 6 — Ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.

Numa última folha de livro do ficheiro, Figura 7, encontravam-se duas listas iguais com o nome e o número dos exercícios resolvidos correctamente pelo aluno em cada semana. Apenas diferiam pela ordenação sendo uma descendente por número de exercícios correctos resolvidos nas semanas anteriores e outra ascendente por aluno. Foi uma opção estratégica usada para dinamizar e motivar os alunos mais competitivos. Para cada actualização fazia-se não só o registo do facto com data e hora na respectiva deste livro, mas também no título da ligação ao ficheiro MsExcel colocada na página inicial da e-disciplina.



Algoritmia (2006-2007)

moodle » AI0607 » Recursos » Ficheiro Excel de respostas exercícios (Act. 16:30 de 08-01-2007)

	Por Total:													Por Nome:											
	Quem	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total	Quem	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
3	Rui Moreno	5	12	3	18		2		4	1				45	Agueda				2									2
4	Luis Moreno	4	6	1	9	1	2		1		1			25	Ana Araújo	1			3						1			5
5	Renato	4	1		15									20	Ana Raquel	1												1
6	Doroteia		1			2	3		2		8	1		17	Andreia			1	3									4
7	Maria João	2	1		7			1	4					15	António F.M.		1											1
8	Bruno Ferreira		2	2	8									12	António Pereira				7									7
9	Sérgio Pascoal			2	9									11	António Pinho		1	1				1						3
10	António Pereira				7									7	Bruno Ferreira		2	2	8									12
11	Miguel Marques				1	1	1			1	2			6	Carlos Ambrósio		1											1
12	Ricardo Felix		2	1	2					1				6	Diogo S.T.				1		1							2
13	Ana Araújo	1			3					1				5	Diogo T.M.				1		1							2
14	Pedro Farinha	2			2		1							5	Doroteia		1			2		3		2		8	1	17
15	Andreia			1	3									4	Filipe Martins		1											1
16	Guilherme		2		1		1							4	Francisco Fontes		1											1
17	Sérgio Fernandes		2		1	1								4	Guilherme		2		1			1						4
18	António Pinho		1	1			1							3	Helder Santos	1	2											3
19	Helder Santos	1	2											3	Hugo Cristo	1												1
20	Pedro Melo	1	1		1									3	Luis Moreno	4	6	1	9	1	2		1		1			25
21	Sara			2	1									3	Manuel Vaz									1		1		2
22	Agueda				2									2	Márcio	1												1
23	Diogo S.T.				1		1							2	Maria João	2	1		7			1	4					15
24	Diogo T.M.				1		1							2	Miguel Marques				1	1	1			1	2			6

Semana 8 | Semana 9 | Semana 10 | Semana 11 | Semana 12 | Nomes_Certos

Figura 7 — Última folha do ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.

5. Avaliação

Grau de satisfação de utilização do MOODLE

A preferência dos alunos do primeiro ano de investigação foi para os exercícios resolvidos pela docente, seguidos dos sumários das aulas e dos comentários da docente aos exercícios resolvidos. O MOODLE na generalidade teve um grau de satisfação 5 (muito satisfatório) para 71% dos alunos da comunidade.

Os itens do MOODLE preferidos dos alunos do segundo ano de investigação também foram exercícios resolvidos pela docente e comentários da docente aos exercícios resolvidos. Pelo contrário, os itens que estes alunos menos apreciaram foram exercícios em grupo, quadros de notícias e comentários dos colegas aos exercícios resolvidos.

Conclusão das hipóteses iniciais

H_o: Será que o b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia? Pelos resultados obtidos nos dois semestres lectivos estudados podemos afirmar que sim.

Considerando os alunos que se apresentaram a exame pelo menos uma vez:

- No primeiro ano de investigação, apesar da taxa de aprovação ser de **30%** no total de alunos (dezasseis em cinquenta e quatro) a taxa dos alunos pertencentes à comunidade MOODLE foi de **54%** (treze em vinte e quatro alunos) sendo que apenas 10% dos alunos apresentados a exame e não se envolveram na comunidade MOODLE foram aprovados (três em trinta).
- No segundo ano de investigação a taxa de aprovação foi de **43%** no total de alunos (vinte e um em quarenta e nove) enquanto que a taxa dos alunos MOODLE foi de **45%** (vinte e um em quarenta e sete alunos), sendo que nenhum dos alunos apresentados a exame e que não se envolveram na comunidade MOODLE foram aprovados.

Considerando todos alunos inscritos na disciplina:

- No primeiro ano de investigação foram aprovados **17%** (dezasseis alunos em noventa e dois) sendo que relativamente a elementos da comunidade MOODLE a percentagem de aprovados se situou nos **54%** (treze em vinte e quatro) e não MOODLE se situou nos **4**% (três em sessenta e oito).
- No segundo ano de investigação, **23%** (vinte e um dos noventa e três) conseguiram aprovar à disciplina sendo que a percentagem de elementos da comunidade MOODLE de aprovados se situou nos **28%** (vinte e um dos setenta e cinco) e dos não MOODLE nos **0**% (zero em dezoito).

H_1: Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE?

Foram encontradas algumas diferenças em certas características do aluno-tipo que teve sucesso à disciplina relativamente aos aluno-tipo reprovado:

- **Utilização de *chats*:** Em ambos os anos lectivos a resposta mais frequente dos alunos aprovados quanto ao uso de *chats* foi "nunca" enquanto dos alunos reprovados e desistentes foi "diariamente".
- **Utilização de fóruns:** O reprovado-tipo nunca usa fóruns enquanto que o aluno-tipo com sucesso usa semanalmente.
- **Posse de computador portátil:** No primeiro ano de investigação 70% dos alunos aprovados tinha computador portátil. Pelo contrário, dos que reprovaram 73% não possuía portátil. No segundo ano de investigação, as percentagens eram 90%, 50% e 54% respectivamente para aprovado, reprovado e desistente.
- **Número de inscrições:** é repetente, enquanto o aluno-tipo que não teve sucesso é novo no curso. A maior percentagem de alunos aprovados inscreveu-se pela primeira vez cinco anos antes.

Há outras características que se verificaram numa amostra e não na outra:

- **Idade**: No primeiro ano de investigação verificou-se que o aluno-tipo aprovado tem 20 a 24 enquanto o reprovado-tipo tem 18 a 19 anos.
- T**rabalhadores-estudantes**: No segundo ano de investigação, apesar de estarem em minoria (eram vinte e dois em setenta e cinco), os trabalhadores-estudantes foram os que mais sucesso tiveram na disciplina (onze em vinte e um aprovados). No primeiro ano de investigação havia apenas 29% de trabalhadores-estudantes (sete em vinte e quatro) e cinco dos sete conseguiram aprovação.
- **Interesse pela informática**: No primeiro ano de investigação tem muito interesse pela informática (5 em 5) e o repetente-tipo tem interesse nível 4. Em 2006-2007, a resposta mais frequente para todos, aprovados e reprovados, foi estar bastante motivado (nível 4 em 5) para a Informática. No entanto, na categoria de desistentes foi medianamente motivado (nível 3 em 5).
- **Número de horas de ligação à Internet:** No primeiro ano de investigação enquanto o aprovado-tipo usava a Internet 10 a 20 horas por semana, o reprovado-tipo estava ligado à Internet mais de 20 horas semanais. No segundo ano, a percentagem de

alunos que estavam 10 a 20 horas semanais ligados à Internet era 52, 42 e 50% respectivamente aprovado, reprovado e desistente-tipo.

- **Previsão do interesse da disciplina em relação à vida profissional**: No segundo ano de investigação, a maior parte dos alunos aprovados disse ter muito interesse (5 em 5) enquanto que nas restantes categorias a resposta mais frequente era bastante (4 em 5). No primeiro ano, quer o aluno aprovado-tipo quer o reprovado-tipo disse prever que a disciplina tivesse muito interesse em relação à vida profissional.

H_2: Há uma relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final? E relativamente a quantidade de acessos, *post*s inseridos e *post*s certos?

	Primeiro ano de investigação			**Segundo ano de investigação**			
Tipo de Aluno da comunidade MOODLE	Todos	Aprovados	Reprovados	Todos	Aprovados	Reprovados	Desap.
	n=24	n=13	n=11	n=75	n=21	n=26	n=28
Média de *Hits*	546,54	657,77	415	605,48	1181,57	409,04	355,82
Média de *Post*s	16,88	19,31	14	6,88	18,62	2,92	1,75
Média de *Post*s Certos	NA	NA	NA	2,88	8,19	0,92	1,75

Tabela 1 — Importância da presença e colaboração na e-disciplina em relação ao resultado final.

Em ambos os anos lectivos verificou-se que a média de *hits* e de *post*s era mais elevado nos alunos aprovados do que nos outros. A média de *post*s certos não foi registada no ano primeiro ano de investigação, mas no segundo ano é significativamente mais elevada no grupo de alunos aprovados.

H_3: Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final?

A relação directa entre a presença de alunos nas aulas não se verificou no primeiro ano de investigação em que a média de percentagem de assistência a aulas foi similar para aprovados e reprovados, sendo de 42 e 48% respectivamente.

No segundo ano lectivo de investigação a média aulas teóricas era superior no grupo dos aprovados do que nos dos reprovados e desistentes (71%, 63% e 58% respectivamente) assim como a média de aulas práticas (respectivamente 82%, 64% e 58%).

6. Conclusões

Verificou-se que a taxa de aprovação na disciplina considerando apenas os alunos que compareceram a pelo menos uma das provas escritas é bastante superior nos alunos da

comunidade MOODLE à dos alunos que não se envolveram na experiência, tal como é visível nas duas tabelas seguintes. Assim, e dentro dos limites do tamanho da população, podemos concluir que os alunos da comunidade tiveram mais sucesso do que os restantes, sabendo que os níveis de significância são de tal forma elevados que são uma certeza estatística.

A conclusão **a aprendizagem mista, b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia** é ainda mais forte quando se observa que em nenhuma das experiências descritas se beneficiou os alunos por participarem nas discussões, enviarem resoluções de exercícios, fazerem o carregamento, *upload*, de ficheiros de trabalhos de casa ou simplesmente por acederem à e-disciplina. Este é aliás um aspecto a merecer mais investigação. Como incorporar a "actividade digital", presença no ciberespaço das disciplinas, na avaliação do aluno. E um problema eventual a resolver no paradigma de Bolonha.

O envolvimento nesta experiência, principalmente pelo sucesso dos resultados obtidos pela comunidade em estudo, é gratificante para um professor que aprecia ter no final uma melhoria das taxas de aprovação sem prejuízo da qualidade de ensino. É fundamentalmente um resultado importante desta investigação: o b-learning funcionou.

A experiência da utilização do MOODLE como complemento às aulas presenciais da disciplina de Algoritmia foi francamente positiva e permitiu validar completamente esta investigação ao responder sim a todas as hipóteses de base da investigação (embora na última das hipóteses só no segundo ano de investigação, já em Bolonha). Verificou-se que os alunos, de um modo geral, ficaram muito satisfeitos com o MOODLE e que as taxas de sucesso dos alunos da turma que usou o b-learning foram muito mais elevadas do que a dos outros alunos.

Esta experiência pelos resultados alcançados e pela sua necessidade conjuntural premente (mudança do perfil do aluno, das instituições, Bolonha, sociedade do conhecimento,…) tem também um aspecto vital para quem gosta eficientemente de ensinar.

7. Referências

European Ministers of Education. 1999. *The Bologna Declaration of 19 June 1999.* Bolonha : s.n., 1999.

Mendes, António J. 2002. *Software Educativo para Apoio à Aprendizagem de Programação.* 2002. http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise01/pags/ charlas/charla_mendes.htm.

Settle, Amber e Settle, Chad. 2007. Distance Learning and Strudent Satisfaction in Java Programming Courses. *Journal of Universal Computer Science.* 2007.

Sobral, Sónia Rolland. 2008. *b-Learning em disciplinas introdutórias de programação.* Guimarães : DSI-UMinho, 2008. Tese de doutoramento entregue à espera de apresentação de provas..

Sobral, Sónia Rolland e Pimenta, Pedro Cravo. 2008. As mudanças no ensino superior e a oportunidade do e-learning. *pré-print.* 2008.

Sobral, Sónia Rolland e Pimenta, Pedro Cravo. 2008. Estratégias na aprendizagem da programação: como o LMS se pode tornar útil. *pré-print.* 2008.