

## USO DE FORUM NO ENSINO COOPERATIVO DE PROGRAMAÇÃO

Elisabete P. C. Cardoso, Pedro C. C. Pimenta

elisabete@dsi.uminho.pt , pimenta@dsi.uminho.pt

Departamento de Sistemas de Informação  
Escola de Engenharia  
Universidade do Minho  
4800 Guimarães  
PORTUGAL

**Palavras-chave:** e-learning, aprendizagem colaborativa, participação em forum, ensino da programação.

### Resumo:

A utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no âmbito de actividades de ensino / aprendizagem, necessita de aliar, à disponibilidade efectiva dessas tecnologias, estratégias de integração nas actividades lectivas que permitam a satisfação das expectativas dos docentes e dos alunos. Este artigo descreve a utilização de um forum numa disciplina de introdução à programação numa perspectiva de partilha de boas práticas, e discute alguns problemas e possíveis soluções.

### Introdução

A utilização de suportes / serviços digitais nas actividades de ensino / aprendizagem introduz alterações dramáticas nas relações entre os actores envolvidos (alunos, docentes, conteúdos), e, até, no próprio cenário (objectivos, *stakeholders* do processo de aprendizagem, etc...). Contrariamente a um tradicional diálogo oral entre um aluno e um professor, sobre um determinado assunto, do qual não restaria - *a priori* - nenhum registo formal, a utilização de meios digitais para a condução desse diálogo tem como efeito lateral a criação de um registo, virtualmente permanente, que pode ser utilizado posteriormente.

Os *fora* de discussão apresentam, neste contexto, um conjunto de características que parecem poder apontá-los, pela sua 'abertura', rapidez de acesso e actualização, permanência e foco temático, como a forma mais eficaz de, envolvendo os alunos quer na utilização da tecnologia, quer na explicitação e discussão dos seus 'problemas' e 'soluções', promover a aprendizagem colaborativa.

Os *fora* de discussão permitem inteacção entre o professor e os alunos, e entre os alunos entre si, e ajudam a ultrapassar alguns dos sentimentos de isolamento dos alunos. A informação armazenada no forum de discussão pode também ser útil como um recurso para os alunos. A Tabela 1 enumera algumas das vantagens e desvantagens dos *fora* (Jolliffe et al., 2001).

**Tabela 1.** Vantagens e Desvantagens de um Forum de Discussão

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"><li>- permite que os alunos coloquem questões e que elas lhes sejam respondidas</li><li>- pode ajudar a ultrapassar o isolamento dos alunos</li><li>- favorece a interacção</li><li>- permite ao professor seguir a evolução do aluno</li><li>- pode ajudar a manter discussões "no caminho"</li><li>- permite que os alunos tenham tempo para formular questões e respostas</li><li>- são um bom meio para variar a apresentação da informação</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- alunos podem ter expectativas irrealistas do professor</li><li>- alunos podem ficar fora da discussão se esta não for moderada correctamente</li><li>- alunos podem não participar</li><li>- alunos podem apresentar comportamentos inapropriados</li></ul>

Uma grande vantagem dos *fora* é a possibilidade de ler as mensagens (por exemplo, resposta a dúvidas) dos colegas, ver a resposta do professor, voltar a ler se necessário, ver o histórico de cada uma delas de forma a saber quem a leu ou quem respondeu à mesma (Santos, 2000).

Este trabalho detalha uma experiência concretizada no corrente ano lectivo (2000/2001) de integração de um forum nas actividades lectivas de uma disciplina de programação, menciona as dificuldades surgidas e explicita estratégias para a sua resolução, numa demonstração da mais valia pedagógica conseguida.

## Descrição

A disciplina de Linguagens de Programação do 1ºano do Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Minho (Portugal,UE), pretende fornecer aos alunos os conceitos, terminologia, prática e motivação básicos para a compreensão e ulterior aplicação de linguagens de programação, em especial as linguagens C e JavaScript, e também permitir a experimentação, em contexto, de outras ferramentas de programação (Excel, Maple, Matlab), de forma a sublinhar a universalidade de alguns conceitos.

Os docentes desta disciplina (autores deste trabalho), têm vindo a introduzir práticas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino da mesma, nomeadamente o uso de páginas e serviços web. O *site* da disciplina<sup>1</sup> disponibiliza o programa da disciplina, objectivos, lista de alunos, plano das aulas, transparências usadas nas aulas teóricas, exercícios, sumários, avisos, glossário, apontadores para outras fontes de informação, etc... Em termos de facilidades comunicacionais 'de grupo', foi associada a esta disciplina uma lista de distribuição e um forum, cujos objectivos eram o de promover a comunicação entre as pessoas (alunos e docentes) envolvidos na disciplina, assim como actuar como laboratório nas aulas sobre Comunicação sobre web.

Todas estas diversas componentes com as quais se pretende apoiar o ensino / aprendizagem da programação têm sido regularmente utilizadas, em contexto, quer pelos alunos quer pelos docentes, com excepção do forum. A utilização do forum era demonstrada numa aula sendo aí sugerida aos alunos a sua utilização para o esclarecimento de dúvidas sobre qualquer assunto relacionado com a disciplina. Para além das mensagens colocadas no forum aquando da sessão de demonstração, contudo, o forum não era

<sup>1</sup> endereço url: <http://www.dsi.uminho.pt/disciplinas/PLP>

posteriormente utilizado, tornando-se o seu conteúdo obsoleto e desinteressante, num exemplo dos inconvenientes reconhecidos desta ferramenta comunicacional (Heide e Stilborne, 1996).

Este ano lectivo, conscientes das experiências decepcionantes dos anos anteriores, os docentes procuraram encontrar uma forma que motivasse os alunos para a participação no fórum, e, ao mesmo tempo, os ajudasse a praticar as competências de programação adquiridas, numa abordagem aberta e experimental (Machado, 2001)

## Funcionamento do Fórum de Exercícios

Foi criado, num fornecedor gratuito de *fora*, um fórum de exercícios<sup>2</sup>, onde os docentes divulgaram os problemas e os alunos publicaram as suas respostas. Sem obrigatoriedade de participação, procurou-se motivar os alunos pela atribuição de 'pontos de participação', posteriormente convertíveis em valores, no final do semestre. A Tabela 2. explicita as normas de utilização do fórum:

**Tabela 2.** Regras do "Jogo"

<i>Regras do "Jogo"</i>			
1º Em cada semana seriam colocados um ou mais exercícios no fórum.			
2º As respostas submetidas pelos alunos seriam pontuadas pelo docente e os valores acumulados numa Tabela de Pontos.			
3º Pontuação (para os exercícios do tipo solução integral):			
Originalidade <sup>3</sup>			
ideia original	-	10 pontos	
ideia não original	-	8 pontos	2ª e 3ª respostas
		4 pontos	4ª e 5ª respostas
		2 pontos	6ª e 7ª respostas
		1 ponto	restantes respostas
Eficiência			
funciona bem	-		3 pontos
erros não afectam a sequência do programa	-		2 pontos
erros afectam a sequência do programa	-		1 ponto
Erros			
		-1 × número de erros	
4º Pontuação (para os exercícios do tipo "programa interminável"):			
Participação	-	5 pontos	
Erros	-	-1 × número de erros	

O primeiro exercício foi colocado no fórum no dia 6 Março de 2001, correspondente à 4ª semana de aulas. Sem resposta durante dois dias, no terceiro dia o fórum registou 10 participações. Até ao fim do semestre foi colocado um total de 9 exercícios de diferente tipo, complexidade, dimensão, etc... No final do semestre, em 25 Maio de 2001, deu-se por terminado o fórum de exercícios, com a obtenção das métricas globais indicadas na Tabela 3.

<sup>2</sup> [www.network54.com/Forum/103952](http://www.network54.com/Forum/103952)

<sup>3</sup> consideramos ideia original, a 1ª solução, para um dado exercício, a aparecer no fórum ou novas formas de resolver o mesmo problema, quer utilizando uma esquematização de raciocínio ainda não apresentado, quer utilizando estruturas de controlo ainda não usadas.

**Tabela 3.** Métricas globais da utilização do forum.

exercícios colocados:	9
submissões dos alunos:	104
alunos que participaram no forum:	34
alunos que frequentaram regularmente as aulas:	43
alunos inscritos à disciplina:	108

A Tabela 4 detalha a distribuição do total de participações pelos diferentes exercícios.

**Tabela 4.** Contribuições por exercício.

Data	Exercício N°	n° contribuições
6 Março	1	42
13 Março	2	21
20 Março	3	11
28 Março	4	4
28 Março	5	7
28 Março	6	6
29 Março	7	7
24 Abril	8	4
11 Maio	9	2
<b>total:</b>		<b>104</b>

A diferença significativa entre o n° de contribuições nos três primeiros exercícios e os restantes resulta de uma alteração das regras de participação detalhada à frente, em Dificuldades e Soluções.

Após a avaliação das contribuições, os pontos atribuídos eram acumulados numa Tabela de Pontos disponibilizada, via web, aos alunos (cf Fig. 1).

		Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
0791	CABRAL MIRANDA DE ALMEIDA	-									
0853	MARIA DOHCALVES	-									
0822	ANDRE FERNANDES	-									
0828	CLAUDIA DA COSTA	1									1
4124	MANUEL AIRES TEIXEIRA	-									
0118	MANUEL PEREIRA SILVA	18				5				6	7
9612	PAULO MAGALHAES	-									
0849	RICARDO ALBINO	4									4
1348	MICAELA PEREIRA	8					5				3
2773	MARIA MAGALHAES	-									
0021	JOSE DA CUNHA	-									
0901	CARLOS MARTINS	-									
0832	RAMIRO GARCIA	36	5	3		5				10	13

**Figura 1.** Tabela de pontos.

A metodologia de avaliação desta disciplina incluía, em anos anteriores, a realização de duas provas em computador (questionários de resposta múltipla), e um exame final, sendo a admissão a exame final condicionada pela obtenção de nota mínima (9 valores) na média das provas em computador.

Na edição deste ano, a contribuição no fórum foi também quantificada (com base no total de pontos obtidos pelo aluno - cf Tabela ), e a nota obtida adicionada à nota média das provas. A participação activa no fórum poderia, assim, decidir a admissão a exame.

A Tabela 5. detalha o cruzamento da informação disponível entre os dados dos alunos admitidos a exame e a sua participação no fórum.

**Tabela 5.** Inscrições, participação no fórum e admissão a exame.

alunos inscritos à disciplina:	108
alunos admitidos a exame:	42
alunos que participaram no fórum:	34
alunos que participaram no fórum e foram admitidos:	28
alunos que não participaram no fórum e foram admitidos	14
alunos que participaram no fórum e não foram admitidos:	6
alunos que participaram no fórum e foram admitidos devido a isso:	3

A Tabela . detalha a distribuição do total de participações por aluno, apresentando também o total de pontos obtidos pelo mesmo e a nota obtida pela contribuição no fórum.

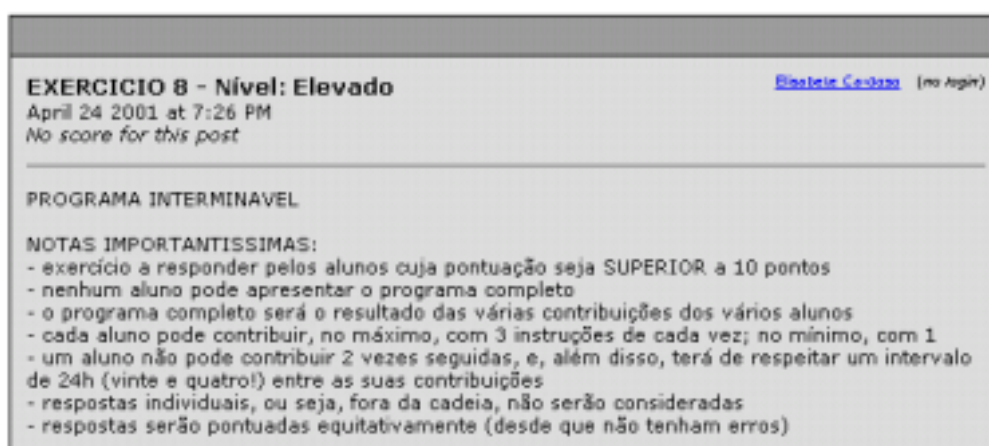
**Tabela 6 - Contribuições por aluno.**

		nº participações	total pontos	bonus pela contribuição no fórum
3128	MANUEL FERREIRA	11	46	2.1
3852	RAMIRO GARCIA	7	36	1.9
3124	FILIFE SIMOES	6	40	2
3118	MANUEL PEREIRA SILVA	6	18	1.1
3121	RENATO LISBOA	5	28	1.7
3963	MARISA SAMPAIO	4	23	1.6
4308	FILIFE OLIVEIRA	4	9	0.7
3125	MANUEL ALVES	4	8	0.6
1786	EMANUEL BARROS	4	4	0.3
3129	MANUELA DE CARVALHO	3	22	1.5
3130	MIGUEL MARTINS	3	19	1.2
3978	ALBERTO DA FONSECA	3	18	1.1
9449	CARINA CARDONA	3	14	1
3122	MIGUEL DE SOUSA RIBEIRO	3	11	0.9
3132	JOSE FREITAS	3	6	0.5
1041	JORGE DA SILVA	3	5	0.4
9689	MANUEL DA COSTA	3	4	0.3
3964	CESAR DOS SANTOS	3	4	0.3
3119	MANUELA DA SILVA	2	10	0.8
4052	PEDRO COUTO PINTO	2	10	0.8
3123	MARIA DIAS	2	10	0.8
1348	MICAELA PEREIRA	2	8	0.6
3949	MANUEL FERNANDES	2	8	0.6
3896	JOAQUIM DA CUNHA	2	6	0.5
3868	JOSE MACHADO	2	5	0.4
3126	ALICE DE BARROS	2	5	0.4
9454	FILIFE LEITE FERNANDES	2	5	0.4
3878	HENRIQUE MARTINS	2	2	0.2
3849	RICARDO ALBINO	1	4	0.3
3829	CLAUDIA DA COSTA	1	1	0.2
3131	ABEL COUTO DA SILVA	1	1	0.2
8927	MIGUEL QUEIROS	1	0	0.1
3874	CRISTIANO LOPES	1	0	0.1
9661	ALBERTO FERREIRA	1	0	0.1
		104		

## Dificuldades e Soluções

Inicialmente, os problemas eram colocados no fórum com o propósito de os alunos submeterem as soluções integrais que seriam, naturalmente, avaliadas em função de parâmetros de funcionalidade, originalidade, legibilidade, etc... Dada a relativa simplicidade dos exercícios propostos, após as primeiras submissões a consideração do parâmetro de originalidade ficava comprometida o que, conjugado com o elevado número de alunos participantes, inviabilizou por completo o modelo original. Outra dificuldade consistiu na tendência de alguns alunos (os alunos mais participativos, passe a redundância) monopolizarem as respostas.

Estas dificuldades condicionaram alterações significativas do modelo de participação; foram criados problemas com nível de dificuldade diversificado, sendo condicionada a participação dos alunos à pontuação previamente obtida no fórum, e estabelecidas regras de forma a promover uma efectiva colaboração entre os alunos (cf. Fig. 2)



**Figura 2.** Regras de participação num exercício de nível elevado.

Em termos de dificuldade dos exercícios propostos foram criados três níveis: fácil, médio e elevado. Aos alunos só era permitida / contabilizada a participação em problemas adequados ao seu estágio de conhecimento / pontuação, tal como indicado na Tabela de Pontuação (cf. Fig. 1), o que responde, de forma flexível, à reconhecida necessidade (Grabinger et al., 1998) do sistema de ensino responder à diversidade cognitiva dos alunos.

Em termos da forma de participação, foi suspensa a submissão de programas integrais, e foi promovido um método colaborativo de escrita da solução, em que cada aluno submetia um máximo de três instruções de cada vez, e espaçava a sua intervenção de 24h, de forma a permitir a participação de outros colegas.

## Conclusões e trabalho futuro

Contrariando a tradicional frequência semanal da interacção face-a-face, em sala de aula, a utilização do fórum fomenta, nos alunos, o acompanhamento diário ou quase diário das participações dos colegas e respectivo avaliação dos docentes, contribuindo decisivamente para a reflexão continuada das matérias da disciplina.

Em relação à escrita colaborativa de um programa, em que cada aluno retoma a escrita onde o interveniente anterior a deixou, os autores acreditam que possa representar uma estratégia promissora

para a aprendizagem da programação, pois o aluno não só deve 'ir construindo' a sua solução, como deve ser capaz de a adaptar ou modificar conforme as participações anteriores.

Sob o ponto de vista da integração da actividade fórum na metodologia de avaliação, uma consequência objectiva foi o facto de três alunos terem sido admitidos a exame em consequência da sua participação no fórum. Sem pré-juízos sobre o desempenho dos alunos em exame (a realizar, à data de escrita deste artigo), este é um factor considerado claramente positivo pelos alunos.

Foi gratificante para os docentes participarem num processo diferente de ensino, utilizando tecnologias de informação existentes e largamente divulgadas, e dando-lhes um sentido claramente útil para os objectivos da sua disciplina. Foi também muito gratificante ver o interesse demonstrado pelos alunos ao longo do semestre, reflectido quer nas suas participações quer no tom / linguagem de algumas mensagens. Esta experiência permitiu à equipa docente envolvida um aumento significativo da compreensão das condicionantes da inclusão de *fora* em actividades lectivas tradicionais, num processo contínuo de adaptação de regras e correcção de atitudes e metodologias. Permitiu, ainda, ter um conhecimento mais aprofundado de alguns alunos, não só pela participação no fórum, como por diálogos trocados nas aulas acerca de mensagens do fórum.

É, no entanto, necessário referir que este tipo de fórum, tal como foi implementado, tem um custo adicional de 'tempo de docente' em relação às formas tradicionais de docência; nomeadamente, a procura de exercícios cuja solução possa ser partilhada através da submissão de uma mensagem (relativamente) curta, e ainda a avaliação atempada das submissões dos alunos, concretizando, assim o perfil de mediador omnipresente previsto, descrito e aconselhado por alguns autores (Shotsberger, 1996, McKeachie, 1999).

Em termos de trabalho futuro, alguns aspectos estão correntemente em avaliação: a atribuição de uma maior importância da actividade fórum na metodologia de avaliação, seja tornando-a obrigatória seja aumentando o seu valor em termos de classificação final; e a utilização de técnicas de *peer-reviewing*, permitida no servidor de *fora* utilizado, mas não utilizado no corrente semestre.

## Referências Bibliográficas

Grabinger, S., Betty, M. S., e Richardson, K. (1998). *REAL Strategies and Distributed Learning*, Euroconferência '98, Aveiro, Portugal- UE, Setembro de 1998.

Heide, A. e Stilborne, L., 1996. *Guia do Professor para a Internet - Completo e fácil*. Artmed Editora, pág. 201.

Jolliffe, A., Ritter, J. e Stevens, D., (2001). *The Online Learning Handbook*. The Times Higher Education Supplement, 2001.

Machado, A. B. (2001). The Dynamics of Learning Communities, *II Conferência Internacional Challenges ' 2001 / Desafios ' 2001*, Braga, Portugal, 9-11 de Maio, 2001, págs. 199-206.

McKeachie, W. J., 1999. *Teaching Tips - Strategies, Research, and Theory for College and University Teachers*, 10th Ed., Houghton Mifflin Company, págs. 191-194.

Santos, A., (2000). *Ensino à Distância & Tecnologias de Informação - e-learning*. FCA - Editora de Informática.

Shotsberger, P. G., 1996. *Emerging Roles for Instructors and Learners in the Web-Based Classroom*. in Khan, B. H., Ed., *Web Based Instruction*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, págs. 101-106.