

# APRENDIZAGEM MISTA NA RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS DE PROGRAMAÇÃO

Sónia Rolland Sobral <sup>1</sup>, Pedro Cravo Pimenta<sup>2</sup>

1) DICT Universidade Portucalense, Porto, Portugal

[sonia@upt.pt](mailto:sonia@upt.pt)

2) DSI Universidade do Minho, Guimarães, Portugal

[pimenta@dsi.uminho.pt](mailto:pimenta@dsi.uminho.pt)

**Resumo:** O ensino introdutório de programação nos primeiros anos das Licenciaturas da área da Informática tem uma elevada taxa de reprovações. A aprendizagem mista aparece como uma possibilidade de solução para este grave problema de insucesso.

Esta investigação, que usou a plataforma MOODLE, decorreu em dois anos lectivos sucessivos e teve como base a unidade curricular semestral de Algoritmia comum ao primeiro ano das Licenciaturas em Informática ministradas na Universidade Portucalense. No primeiro ano de investigação o uso do MOODLE estava acessível aos vinte e quatro alunos de uma das turmas práticas, sendo de noventa e dois o total de alunos inscritos. No segundo ano permitiu-se a inscrição na e-unidade curricular a todos os noventa e três alunos inscritos, tendo sido usada por setenta e cinco deles, e já se realizou no paradigma de Bolonha com a consequente mudança traduzida na nova aproximação ao ensino centrado no aluno e no desenvolvimento das suas competências.

Retiraram-se várias lições para alunos, docentes e instituições e concluiu-se que a utilização da aprendizagem mista foi muito eficaz quer objectivamente em relação ao insucesso quer subjectivamente em relação ao nível de satisfação por parte dos alunos envolvidos.

**Palavras-chave:** aprendizagem mista; ensino a distância; algoritmia; introdução à programação; ambientes colaborativos.

## Introdução

As unidades curriculares de introdução à programação revelam-se de grande importância para o desempenho dos alunos de uma licenciatura em Informática: as matérias são propedêuticas a outras unidades curriculares posteriores e um mau resultado pode ser suficiente para o abandono do curso logo numa fase inicial (Sobral S. R., b-Learning em disciplinas introdutórias de programação, 2008). No entanto são disciplinas com elevadas taxas de reprovação.

A democratização do uso doméstico dos computadores e crescimento explosivo da Internet transformam o ensino a distância mediado pela Web, e-learning, um meio privilegiado de transmissão de conhecimentos pela sua flexibilidade no tempo e espaço.

Mas não só a tecnologia mudou: a Universidade, o perfil do aluno e mesmo o docente mudaram. A Universidade teve que se adaptar: o paradigma de Bolonha com a consequente

mudança traduzida na nova aproximação ao ensino centrado no aluno e no desenvolvimento das suas competências, a concorrência dentro do mundo globalizado e a necessidade de auto-financiamento. O perfil do aluno Universitário é cada vez mais diversificado: o acesso “Maiores de 23 anos”, os trabalhadores-estudantes, as elevadas taxas de desemprego transversais na sociedade, os alunos de Erasmus, a aprendizagem ao longo da vida e a nova geração Net (Sobral & Pimenta, 2009). O Docente necessita de desenvolver competências para mudar da posição estática e distante (“*sage on stage*” (Arends, 1997)) tornando-se um elo dinamizador e motivador em todo o processo.

A acessibilidade e evolução das plataformas de e-learning fazem com que um novo mundo se abra: quando a Web se tornou mais presente na vida das instituições de Ensino Superior era normal um docente ter uma página HTML onde colocava os seus acetatos, fichas e afins, usava o correio electrónico para responder a dúvidas dos alunos, por vezes criava e geria uma comunidade num fórum como o SmartGroups, fornecia o seu endereço MSN para conversações síncronas e recebia os trabalhos em CD ou por correio electrónico. As plataformas de e-learning conseguem agrupar todas essas funcionalidades, necessidades, estratégias e ainda juntar várias outras como a monitorização e o registo das actividades dos intervenientes de um curso e respectivas estatísticas, uso de algumas ferramentas que permitem avaliação e autoavaliação intensificando a questão do trabalho colaborativo a distância. Mas é importante clarificar que ensino a distância mediado pela Internet não é “reutilizar” as sebatas e apresentação, transformá-las em pdf e colocá-las numa plataforma de e-learning (Sobral & Pimenta, Estratégias na aprendizagem da programação: como o LMS se pode tornar útil, 2008).

O caminho a seguir parecia-nos que estava delineado: o uso da interacção permitida e potenciada pela utilização de plataformas de e-learning para utilização de uma unidade curricular de introdução à programação com vista a melhorar as taxas de aprovação.

### **Os alunos e a Algoritmia**

Algoritmia é uma disciplina, unidade curricular, semestral do primeiro ano, comum aos cursos de informática ministrados na Universidade Portucalense: Informática de Gestão, Informática Software e Ramo Educacional que introduz o ensino da programação. 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. Nos anos lectivos anteriores a 2006, inclusive, o exame escrito coincidia com o exame final, enquanto nos anos pós-Bolonha a parte escrita era constituída pelos três mini-testes e pelo exame final escrito. Os mini-testes, feitos com intervalos 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. A incorporação, utilização ou participação na e-disciplina não contribuía directamente para a nota final.

O total de alunos inscritos na disciplina de Algoritmia em 2005-2006 era de noventa e dois, dos quais vinte e quatro se envolveram no processo de complementar o ensino presencial com o MOODLE já que pertenciam a uma das quatro turmas práticas. No ano lectivo 2006-2007 o total de alunos inscritos na disciplina de Algoritmia era de noventa e três alunos dos quais setenta e cinco se envolveram no processo de complementar o ensino presencial com o MOODLE já que o mesmo se encontrava aberto a todos os estudantes que pretendessem aderir.

Inicialmente fez-se um inquérito aos alunos da comunidade MOODLE para identificação da mesma quanto a sexo, idade, nacionalidade, frequência de inscrição, localização da habitação, situação profissional, interesse pela informática, motivação pela disciplina, posse de equipamentos informáticos, tempo de navegação na Internet, presença no ciberespaço, uso de ferramentas informáticas, conhecimentos prévios, expectativas, relevância da disciplina, experiência de EaD e motivação para o uso de e-learning. Durante o semestre foram feitos três inquéritos para medir a satisfação relativamente ao uso do complemento às aulas presenciais, assim como pedido de sugestões a alunos.

### **A e-disciplina**

Nos dois anos de investigação usaram-se dois diferentes formatos de configuração da e-disciplina visto a comunidade MOODLE se apresentar em diferentes níveis de experiência com plataformas de ensino a distância. No primeiro ano de investigação foi usada a configuração dita “formato social” que privilegia a discussão e facilita o acesso para alunos “pouco experimentados”. Apesar de pertencerem a um curso tecnológico e de terem algumas competências informáticas nenhum aluno tinha qualquer experiência em termos de EaD. Ao longo do semestre foram usados essencialmente dois fóruns: um de discussão e outro de notícias. Quando um documento, um mini-teste ou algum elemento era disponibilizado na e-disciplina, a hiperligação era colocada num post do fórum de notícias. No segundo ano de investigação usou-se o MOODLE com a configuração dita “formato tópicos” que organiza a e disciplina de uma forma que os alunos possam aceder aos tópicos pretendidos, facilitando o trabalho a alunos mais experientes e motivados, em contraponto com o “formato social” que facilita o acesso para alunos pouco experimentados. A página inicial da e-disciplina foi mantida minimalista. Quando um documento, um mini-teste ou algum elemento era disponibilizado na e disciplina, a hiperligação era colocada num post do fórum de notícias e na lista inicial era colocado a respectiva hiperligação e aviso. A página inicial da disciplina tinha no centro as ligações a documentos relevantes para a disciplina seguidos dos tópicos correspondente a cada uma das semanas de aulas; à esquerda os perfis dos participantes e o motor de pesquisa interno; à direita os utilizadores em linha e a actividade recente.



(iii) atribuía-se um exercício a um grupo que, colaborativamente, usava a plataforma para o resolver; Distribuía-se os alunos por grupos sendo que se nomeava um responsável.

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

(v) proposta de trabalhos de fim-de-semana. 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 funcionalidade do MsWord que permite registar e realçar alterações, a docente convertia os exercícios em pdf e alterava os nomes dos mesmos. Passavam a A.pdf, B.pdf e assim sucessivamente para 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 pelo colega que lhe 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 da experiência.

Em todo este processo o papel da docente consistiu essencialmente na dinamização da discussão com observações tais como “será que...?”, “não seria mais fácil se...?”, “ e se tentasse a funcionalidade X?”. 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”. 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. Há diversas experiências mal conseguidas por o acompanhamento da docente ser deficiente. Os alunos habituam-se a um ritmo rápido, ou seja de curta espera, e passam a tomá-lo como garantido o que exige muito dos docentes.

Com base no retorno e sugestões de alunos nos questionários foram feitas algumas melhorias e alterações na e disciplina:

- a) Directório com as fichas práticas e com os enunciados de exames antigos em PDF.
- b) Chat: 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 foi usado apenas sete vezes, 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?*”).

c) 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). Numa última folha de livro do ficheiro, 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.

## **Resultados Finais**

### **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.

| <b>Taxas de aprovação (%)</b> | <b>1º ano</b> | <b>2º ano</b> |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Todos alunos inscritos        | 29,63         | 42,86         |
| MOODLE                        | 54,17         | 44,68         |
| Não MOODLE                    | 10            | 0             |

Tabela 1 — Resultados finais dos alunos que se apresentaram a pelo menos uma prova escrita.

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).

| <b>Taxas de aprovação (%)</b> | <b>1º ano</b> | <b>2º ano</b> |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Todos alunos inscritos        | 17            | 23            |
| MOODLE                        | 55            | 28            |
| Não MOODLE                    | 4             | 0             |

Tabela 2 — Resultados finais dos alunos inscritos na disciplina.

Verifica-se que as taxas de aprovação dos alunos da comunidade MOODLE são sempre mais elevadas do que as taxas de sucesso dos restantes alunos.

### **Características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE?**

A Tabela 3 apresenta as percentagens das características que são distintas nos dois grupos: os aprovados e os reprovados, no primeiro ano de investigação.

| <b>Tipo de Aluno</b>                  | <b>Todos</b>   | <b>Aprovados</b> | <b>Reprovados</b>    |
|---------------------------------------|----------------|------------------|----------------------|
|                                       | n=24           | n=13             | n=11                 |
| Idade:                                | 50%<br>(20-24) | 62%<br>(20-24)   | 54%<br>(18-19)       |
| É repetente à disciplina:             | 54%<br>(Sim)   | 61%<br>(Sim)     | 55%<br>(Não)         |
| Interesse pela Informática:           | 54%<br>(B)     | 46%<br>(Muito)   | 67%<br>(B)           |
| Tem computador portátil:              | 50%            | 70%<br>(S)       | 73%<br>(N)           |
| Quantas horas está ligado à Internet: | 46%<br>(10-20) | 62%<br>(10-20)   | 37%<br>(>20h)        |
| Usa Chats:                            | 46%<br>(Nunca) | 54%<br>(Nunca)   | 55%<br>(Diariamente) |

|             |                  |                  |                |
|-------------|------------------|------------------|----------------|
| Usa Fóruns: | 33%<br>(semanal) | 38%<br>(semanal) | 36%<br>(Nunca) |
|-------------|------------------|------------------|----------------|

Tabela 3 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, primeiro ano de investigação.

Relativamente ao segundo ano de investigação, as características apresentadas na **Tabela 4** foram distintas entre os tipos de alunos.

| Tipo de Aluno  | Todos<br>n=75                         | Aprovados<br>n=21        | Reprovados<br>n=26   | Desap.<br>n=28       |
|--|---------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Inscreeu-se pela primeira vez em:                            | 2003/2004<br>ou<br>2004/2005<br>(20%) | 2001/2002<br>(24%)       | 2006/2007<br>(27%)   | 2003/2004<br>(25%)   |
| Trabalhador-estudante?                                       | Não<br>(71%)                          | Sim<br>(52%)             | Não<br>(77%)         | Não<br>(79%)         |
| Motivado para a Informática?                                 | Bastante<br>(45%)                     | Bastante<br>(48%)        | Bastante<br>(50%)    | Mediamente<br>(43%)  |
| Tem computador portátil?                                     | Sim<br>(59%)                          | Sim<br>(90%)             | Não<br>(50%)         | Não<br>(54%)         |
| Usa Chats:   | Nunca<br>(33%)                        | Nunca<br>(48%)           | Diariamente<br>(27%) | Diariamente<br>(40%) |
| Usa Fóruns:  | Nunca<br>(35%)                        | Semanalmente<br>(48%)    | Nunca<br>(35%)       | Nunca<br>(50%)       |
| Previsão do Interesse da disciplina em relação ao curso      | Bastante<br>(52%)                     | Bastante<br>(52%)        | Bastante<br>(54%)    | Médio<br>(50%)       |
| Previsão interesse disciplina em relação à vida profissional | Bastante<br>(45%)                     | Muito interesse<br>(38%) | Bastante<br>(54%)    | Bastante<br>(52%)    |

Tabela 4 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, segundo ano de investigação.

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. No segundo ano de

investigação, e com percentagens de 81, 62 e 53% para aprovados, reprovados e desistentes, o aluno-tipo tinha 20 a 24 anos.

- **Trabalhadores-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); no entanto cinco dos sete conseguiram aprovação.
- **Interesse pela informática:** No primeiro ano de investigação o aprovado-tipo 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 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.

#### **Relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final? E relativamente a quantidade de acessos, *posts* inseridos e *posts* certos?**

Verificou-se que os alunos do primeiro ano de investigação que obtiveram nota final igual ou superior a doze valores tiveram em média um número de *hits* semelhante ao dos outros alunos: 534 para alunos com classificação final igual ou superior a doze valores, 732 para notas positivas mas inferiores a doze valores e uma média de 415 *hits* para alunos da comunidade MOODLE que reprovaram à disciplina. Verificou-se ainda que nos alunos que obtiveram nota final igual ou superior a doze valores, os *posts* e resolução de micro-testes situaram-se nos 14; nos que tiveram aprovação à disciplina mas que tiveram uma nota inferior a doze valores situou-se em 24; aqueles que não foram aprovados tiveram uma média de 13 *posts* ou resoluções de mini-testes.

| <b>Nota Final</b> | <b>Quants</b> | <b>Hits</b> | <b>Posts</b> |
|-------------------|---------------|-------------|--------------|
| <10               | 11            | 415         | 14           |
| [10,12[           | 8             | 732         | 24           |
| >=12              | 5             | 534         | 13           |

Tabela 5 — Média de *hits* e *post* distribuídos por nota final, primeiro ano de investigação.

Quanto ao segundo ano de investigação, a média de *hits* foi de 590, de *posts* 6,7 e de *posts certos* foi de 2,88. Dos 21 alunos aprovados, 7 não fizeram 590 *hits*, 8 não tiveram 6,7 *posts* nem 2,88 *posts certos*. Dos 26 alunos não aprovados que compareceram a um dos exames e pertenciam à comunidade MOODLE, 7, 4 e 2 conseguiram respectivamente ter valores superiores à média de *hits*, *posts* e *posts certos*.

|           | <b>Quants</b> | <b>Hits</b> | <b>Posts</b> | <b>PostsC</b> |
|-----------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| Não comp. | 28            | 356         | 1,8          | 0,7           |
| <10       | 26            | 409         | 2,9          | 0,9           |
| [10,12[   | 11            | 1.054       | 16,4         | 5,5           |
| [12, 14[  | 6             | 1.225       | 14,5         | 6,5           |
| >=14      | 4             | 1.466       | 31           | 18,3          |

Tabela 6 — Média de *hits*, *posts* e *posts certos* distribuídos por resultado final na disciplina, segundo ano de investigação.

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

| Tipo de Aluno da comunidade MOODLE | Primeiro ano de investigação |           |            | Segundo ano de investigação |           |            |        |
|------------------------------------|------------------------------|-----------|------------|-----------------------------|-----------|------------|--------|
|                                    | 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 Posts                     | 16,88                        | 19,31     | 14         | 6,88                        | 18,62     | 2,92       | 1,75   |
| Média de Posts Certos              | NA                           | NA        | NA         | 2,88                        | 8,19      | 0,92       | 1,75   |

Tabela 7 — Importância da presença e colaboração na e-disciplina em relação ao resultado final.

### Relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final?

A relação directa entre a presença de alunos nas aulas e a sua aprovação 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 das presenças em aulas teóricas era superior no grupo dos aprovados do que no dos reprovados e desistentes (71%, 63% e 58% respectivamente) assim como a média de aulas práticas (respectivamente 82%, 64% e 58%).

### Conclusões

Ficou claro o agrado dos alunos pelo uso do *e-learning* como complemento das aulas de Algoritmia: quer pelo conteúdo dos emails recebidos dos alunos que aprovaram à disciplina quer pelos agradecimentos pessoais que recebemos, quer ainda pelos emails a perguntar que outras disciplinas leccionaríamos usando a mesma estratégia. Os inquéritos finais da disciplina também foram claros e mostraram níveis de satisfação muito elevados. Assim, do lado dos alunos objecto da apreciação podemos dizer que a aposta foi claramente ganha. Do ponto de vista objectivo verificou-se existir uma diferença praticamente certa entre o sucesso das comunidades que se envolveram e não se envolveram na e-disciplina. Assim concluímos que 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.

## **Bibliografia**

Arends, R. I. (1997). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.

Sobral, S. R. (2008). *b-Learning em disciplinas introdutórias de programação*. Guimarães: DSI-UMinho.

Sobral, S. R., & Pimenta, P. C. (2008). Estratégias na aprendizagem da programação: como o LMS se pode tornar útil. *Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2008*. Lisboa: IADIS – International Association for Development of the Information Society.

Sobral, S., & Pimenta, P. (2009). *As mudanças no ensino superior e a oportunidade do e-learning*. Porto: pré-print.