



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sónia Cristina Rolland de Lima Sobral

B-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Tese de Doutoramento em Tecnologias e Sistemas de Informação

Área de Sociedade de Informação

Trabalho efectuado sob a orientação do

Professor Doutor Pedro Cravo Pimenta

Março de 2008

RESUMO

As Tecnologias de Informação e Comunicação já são parte integrante da vida dos cidadãos e dos lares portugueses. A nova era da sociedade do conhecimento conjuga-se na escola com as mudanças do aluno e do seu perfil e o processo de Bolonha. O ensino a distância mediado pela Web e a sua generalização, em particular a aprendizagem mista, *b-learning*, pelas suas características intrínsecas como o auto-estudo a qualquer hora e em qualquer lugar, o seu carácter motivador, o crescente número de plataformas de suporte, como o MOODLE, e as expectativas de uma aprendizagem colaborativa construtivista, são uma realidade que as instituições de Ensino Superior têm que tomar em conta.

O ensino introdutório de programação nos primeiros anos das Licenciaturas da área da Informática tem uma elevada taxa de reprovações. É um insucesso muitas vezes causador de abandono escolar ou de desmotivação. Porém, pelo seu aspecto propedêutico é uma matéria curricular chave determinante na formação dos alunos e onde o seu desempenho influirá decisivamente no êxito do resto dos estudos da Licenciatura. O *b-learning* num ambiente construtivista “à Bolonha” aparece como uma possibilidade de solução para este grave problema de insucesso.

A questão fundamental que se põe, particularmente com Bolonha é: esta possibilidade de solução resulta? Diminui o insucesso? Para responder a esta questão realizou-se 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 conseqüente 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 electrónica, e-learning; aprendizagem mista, b-learning; ensino de programação; algoritmia; estratégias de e-aprendizagem; LMS; LCMS; MOODLE; ambientes construtivistas de aprendizagem, CLE.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) are part of everyday life. Computers and Internet connections have already one place at the Portuguese homes. A new knowledge society era combines with the changes in the school of the student and his profile in the Bologna process. The teaching at distance mediated by the Web, in particular b-learning, by its inherent characteristics such as self-study, use of information technology, anytime, anywhere, its induced motivation, a strong interaction with the teacher and the expectations of a collaborative learning, is by now a reality that institutions of higher education have to consider to choose the best way to improve and enhance the teaching-learning process.

The disciplines of "introduction to programming" from the first years in Computer Science degrees have a traditional high rate of failure. This is often a future cause of abandonment and lack of motivation. Its appearance in the beginning makes them key curriculum units, which are crucial in the student's formation. The student performance decisively influences the success of the reminder of their studies of graduation. B-learning in a constructive environment "for Bologna" emerges as a possible solution to this problem.

The key question, particularly with Bologna is: this window of opportunity arises? Reduces the failure? To answer that question this research uses the platform MOODLE and is based on the semester discipline or curriculum unit, in the first year, Algoritmia, common to the courses in Computer Science taught at Universidade Portucalense. In the first year of research MOODLE was available to twenty four students in one class out of ninety two students enrolled in the discipline. In the second year studied, all ninety three students enrolled were allowed to use MOODLE and seventy five students did it. This discipline was already included in the Bologna paradigm, with the new approach to education centered on the student and the development of his skills.

With many lessons for students, faculty and institutions and it is concluded that the use of an e-discipline has been very successful, either objectively measured by the rates of approval obtained or subjectively by the level of satisfaction of the students involved.

Keywords: e-learning; b-learning; educational programming; algorithms; strategies for e-learning; LMS; MOODLE.

Índice

Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
1. Introdução	1
1.1 Contexto do Problema	2
1.2 Motivação e Objectivos	6
1.2.1 Motivação	6
1.2.2 Objectivos	7
1.3 Descrição do Trabalho e da Investigação	7
1.4 Estrutura da tese	8
2. Ensino, metodologia e tecnologias	9
2.1 Contexto actual	11
2.1.1 Mudança no aluno e o seu perfil	12
2.1.2 Mudança no Ensino Superior	13
2.1.3 Mudança no Professor	15
2.2 Ensino a distância	17
2.2.1 Forças e fraquezas	17
2.2.2 As plataformas de e-learning	20
2.2.3 Estratégias em e-learning	22
2.3 O ensino da programação	24
2.3.1 Fundamentos e dificuldades	24
2.3.2 Como conseguir obter melhores resultados	29
2.4 Ensino da programação e e-learning	31
2.5 O MOODLE	33
2.6 Tratado de Bolonha	34
2.7 Conclusão	35
3. Metodologia de Investigação	36
3.1 A metodologia	36
3.2 O problema ou pergunta de partida	37

3.3 O teste de qui-quadrado.....	38
3.4 Objectivos e hipóteses. Os indicadores	38
3.4.1 Caracterizar a população. Os alunos de Algoritmia	38
3.4.2 A e-disciplina vista pelos alunos	41
3.4.3 A avaliação da e-disciplina vista pelos alunos.....	42
3.4.4 A presença digital dos alunos na e-disciplina.....	43
3.4.5 A presença real dos alunos nas aulas.....	43
3.4.6 Avaliação final da disciplina	45
3.5 Contextualização	46
3.5.1 O estudo do ensino da programação.....	46
3.5.2 A Universidade Portucalense	47
3.5.3 O DICT	48
3.6 Opções metodológicas.....	48
3.6.1 Os questionários	49
3.6.2 O questionário inicial	50
3.6.3 Os questionários parciais	50
3.6.4 O questionário final	50
3.7 Caracterização geral da população estudada.....	51
3.7.1 A população	51
3.7.2 A amostra.....	51
3.7.3 A plataforma de e-learning, MOODLE	52
3.8 Conclusão.....	54
4. Apresentação e análise de resultados do estudo de caso.....	55
4.1 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE	56
4.1.1 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por sexo.....	57
4.1.2 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por idades.....	58
4.1.3 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nacionalidade.....	59
4.1.4 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de inscrições	60
4.1.5 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por Licenciatura.....	62

4.1.6 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por localização geográfica da sua habitação	63
4.1.7 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por situação profissional	65
4.1.8 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse pela informática	66
4.1.9 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por motivação pela disciplina	67
4.1.10 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por posse de computador portátil e ligação Internet em casa	68
4.1.11 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por horas semanais de utilização de Internet	69
4.1.12 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presença na Internet	70
4.1.13 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de utilização de serviços Web.....	72
4.1.14 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por conhecimentos prévios básicos de ferramentas informáticas	74
4.1.15 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final	76
4.1.16 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente ao curso	77
4.1.17 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente à futura vida profissional.....	78
4.1.18 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por experiência e conhecimento de ensino a distância	79
4.1.19 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse em complementar aulas com EaD	81
4.1.20 Teste de hipóteses	82
4.2 A aprendizagem electrónica	83
4.2.1 Documentação de apoio	86
4.2.2 O ensino colaborativo	88
4.2.3 Avaliação interactiva	92
4.2.4 Os eventos da e-disciplina	93
4.2.5 A participação construtivista	93
4.2.6 O papel da docente	93
4.2.7 O timing das respostas. Esforço docente.....	94

4.2.8 As sugestões dos alunos	95
4.3 A avaliação intercalar da comunidade.....	99
4.3.1 Primeiro mini-teste	99
4.3.2 Segundo mini-teste.....	100
4.3.3 Terceiro mini-teste.....	102
4.3.4 Resumo dos três mini-testes.....	102
4.4 A avaliação final da comunidade	104
4.4.1 Número de horas mensais dedicadas ao estudo	104
4.4.2 Grau de satisfação de utilização do MOODLE.....	105
4.4.3 Docente relativamente a determinados factores.....	105
4.4.4 Taxas de sucesso	106
4.4.5 Diferenças entre resultados observados e esperados para alunos aprovados da comunidade MOODLE.....	108
4.4.6 Percentagem de características comuns	109
4.4.7 Características distintas nos aprovados e reprovados.....	111
4.4.8 Assistência a aulas presenciais.....	113
4.4.9 Presença na e-disciplina.....	113
4.4.10 Docente.....	116
4.4.11 Comentários de alunos	116
4.5 Discussão de resultados.....	117
4.5.1 Considerando apenas os elementos da comunidade que compareceram a pelo menos uma prova escrita	117
4.5.2 Considerando apenas os elementos da comunidade MOODLE.....	117
4.5.3 Considerando todos os alunos da disciplina (pertencentes e não pertencentes à comunidade MOODLE) que compareceram a pelo menos uma das provas escritas	118
4.5.4 Considerarmos todos os alunos da disciplina (pertencentes e não pertencentes à comunidade MOODLE)	118
4.5.5 Pelos inquéritos finais de ambos os anos lectivos conseguimos constatar que.....	118
4.5.6 Características distintas comuns aos dois anos de investigação	119
4.6 Conclusão das hipóteses iniciais	120

4.6.1 H ₀ : Será que o b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia?.....	120
4.6.2 H ₁ : Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE?	121
4.6.3 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, <i>posts</i> inseridos e <i>posts</i> certos?	122
4.6.4 H ₃ : Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final?	123
4.7 Conclusão.....	123
5. Conclusões e trabalho futuro	125
5.1 O caminho percorrido.....	125
5.1.1 O ensino da programação.....	125
5.1.2 O ambiente de aprendizagem construtivista, CLE, com MOODLE e b-learning.....	126
5.1.3 A investigação de campo	126
5.1.4 As hipóteses iniciais	127
5.2 Resultados finais	127
5.2.1 Resultados finais da análise comparada dos dois anos de investigação.....	127
5.2.2 Resultados finais da verificação das hipóteses iniciais	129
5.2.3 As boas práticas	131
5.3 As lições aprendidas na investigação.....	131
5.3.1 Para os alunos	131
5.3.2 Para os docentes.....	132
5.3.3 Para as instituições	132
5.3.4 Para as entidades governamentais	133
5.4 Conclusão final.....	133
5.5 Trabalho futuro.....	133
Apêndice A. Inquérito inicial a alunos	135
Apêndice B. Após 1º Mini-teste.....	139
Apêndice C. Após 2º Mini-teste.....	141
Apêndice D. Após 3º Mini-teste	143
Apêndice E. Inquérito final a alunos.....	145
Bibliografia.....	147

Lista de Figuras

Figura 1 — Posse de computador, ligação à Internet e ligação através de banda larga nos agregados domésticos, 2003-2007 (%) (INE, 2007).	10
Figura 2 — Número de instalações por plataforma em Ensino Superior, segundo (e-Learning em Portugal, 2008).	21
Figura 3 — Estatísticas do MOODLE (MOODLE.org, 2008).	34
Figura 4 — Contabilização de presenças em aulas práticas.	44
Figura 5 — Relatório de actividade de cada elemento da comunidade MOODLE.	44
Figura 6 — Relatório de actividade de cada elemento da comunidade MOODLE (visão esboço).	45
Figura 7 — Registo da actividade dos alunos da comunidade MOODLE na e-disciplina.	45
Figura 8 — Inquérito parcial no MOODLE.	50
Figura 9 — Página inicial de MOODLE@upt.	52
Figura 10 — Criação de perfil em MOODLE@upt.	53
Figura 11 — Inscrição em disciplina.	53
Figura 12 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por sexo.	57
Figura 13 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por idades.	58
Figura 14 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nacionalidade.	59
Figura 15 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nº de inscrições.	60
Figura 16 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por Licenciatura.	62
Figura 17 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE cujo local de habitação dista a mais de 20 km da UPT.	63
Figura 18 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por situação profissional.	65
Figura 19 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse pela informática.	66
Figura 20 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por motivação para a disciplina.	67
Figura 21 — Distribuição de alunos da comunidade MOODLE com posse de pc portátil e ligação Internet.	68
Figura 22 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por horas semanais de utilização de Internet.	69
Figura 23 — Distribuição de alunos da comunidade MOODLE com presença na Internet.	70
Figura 24 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de utilização de serviços Internet.	72
Figura 25 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE com conhecimento prévio de aplicativos ou ferramentas.	74
Figura 26 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final.	76
Figura 27 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente ao curso.	77

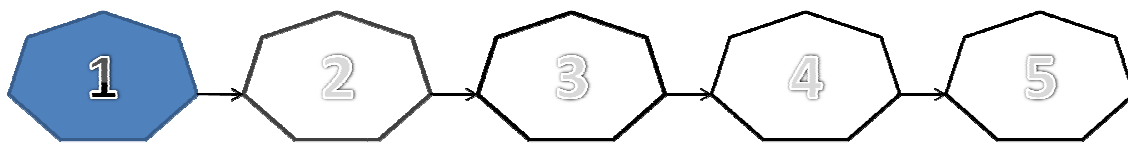
Figura 28 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente à vida profissional futura.	78
Figura 29 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE com conhecimento e experiência em EaD.	79
Figura 30 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse em complementar aulas com EaD.....	81
Figura 31 — Página inicial da disciplina no MOODLE.uportu.pt usando o formato social.....	84
Figura 32 — Página inicial da disciplina no MOODLE.uportu.pt usando o formato tópicos.	84
Figura 33 — Esquema da e-disciplina, primeiro ano de investigação.	85
Figura 34 — Esquema da e-disciplina, segundo ano de investigação.	85
Figura 35 — Tópicos Alg0607.	86
Figura 36 — Tópicos semanais Alg0607.	87
Figura 37 — <i>Post</i> a pedir voluntários para resolução de exercício.	88
Figura 38 — <i>Post</i> com explicação de regras de exercícios em grupo.	88
Figura 39 — <i>Post</i> com a distribuição de alunos pelos grupos.	89
Figura 40 — <i>Post</i> com atribuição de responsáveis por grupo.	89
Figura 41 — <i>Post</i> com pedido genérico de "voluntários" para resolução de exercícios.	89
Figura 42 — <i>Post</i> com explicação de trabalhos de fim-de-semana.....	90
Figura 43 — Exemplo de correcção de um trabalho de fim-de-semana.	90
Figura 44 — Directório com os pdf dos exercícios de fim-de-semana.	91
Figura 45 — <i>Post</i> com distribuição de exercícios a corrigir.	91
Figura 46 — <i>Post</i> com apreciação de um trabalho de um elemento por outro colega.	92
Figura 47 — Distribuição semanal de hits no segundo ano de investigação.....	93
Figura 48 — Sugestões de alunos e comentário docente.	95
Figura 49 — Directório com fichas práticas e exames do ano anterior.....	96
Figura 50 — Exemplo de uso do <i>chat</i> pelos alunos da comunidade MOODLE.	97
Figura 51 — Ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.....	98
Figura 52 — Última folha do ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.	98
Figura 53 — Distribuição dos alunos da disciplina de Algoritmia por taxa de aprovação final.	108
Figura 54 — Média de <i>hits</i> da comunidade MOODLE distribuída por resultado final, segundo ano de investigação.....	115
Figura 55 — Média de <i>posts</i> da comunidade MOODLE distribuída por resultado final.....	115
Figura 56 — Média de <i>post</i> certos da comunidade MOODLE distribuída por resultado final.	115
Figura 57 — <i>Hits</i> de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.	130
Figura 58 — <i>Posts</i> de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.	130
Figura 59 — <i>Posts</i> certos de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.	130

Lista de Tabelas

Tabela 1 — Tabela de contingência para sexo.	57
Tabela 2 — Tabela de contingência para idades.	58
Tabela 3 — Tabela de contingência para nacionalidades.	59
Tabela 4 — Tabela de contingência para nº de inscrições.	61
Tabela 5 — Tabela de contingência para licenciatura.	62
Tabela 6 — Tabelas de contingência para locais de habitação durante e fora do ano lectivo.	64
Tabela 7 — Tabela de contingência para situação profissional.	65
Tabela 8 — Tabela de contingência para interesse pela informática.	66
Tabela 9 — Tabela de contingência para motivação para a disciplina.	67
Tabela 10 — Tabela de contingência para a posse de computador portátil e Internet em casa.	68
Tabela 11 — Tabelas de contingência para horas semanais de Internet.	69
Tabela 12 — Tabelas de contingência para presença na Internet.	71
Tabela 13 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por utilização de email, chat, msn, blog e fóruns.	72
Tabela 14 — Tabelas de contingência para frequência de utilização de serviços Internet.	73
Tabela 15 — Tabelas de contingência para conhecimento prévio de aplicativos ou ferramentas.	75
Tabela 16 — Tabela de contingência para expectativa de nota final.	76
Tabela 17 — Tabela de contingência para previsão de interesse da disciplina relativamente ao curso. ..	77
Tabela 18 — Tabela de contingência para previsão de interesse da disciplina relativamente à vida futura.	78
Tabela 19 — Tabelas de contingência para conhecimento e experiência em EaD.	80
Tabela 20 — Tabela de contingência para interesse em complementar aulas com Ead.	81
Tabela 21 — Tabela do χ^2	82
Tabela 22 — Conteúdo de emails recebidos após problema técnico de sistema.	94
Tabela 23 — Alunos presentes em cada um dos mini-testes e nº de respostas em cada um dos três inquéritos.	99
Tabela 24 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação relativamente a factores diversos após o mini-teste 1.	99
Tabela 25 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo tempo dedicado à disciplina após o mini-teste 1.	99
Tabela 26 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo tempo dedicado à e-disciplina após o mini-teste 1.	99
Tabela 27 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pela frequência na e-disciplina após o mini-teste 1.	100
Tabela 28 — Observações e sugestões feitas pelos alunos no 2º inquérito, após o 1º mini-teste.	100

Tabela 29 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação face a diversos factores após o mini-teste 2.....	100
Tabela 30 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final após o mini-teste 2.....	101
Tabela 31 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presenças nas aulas após o mini-teste 2.....	101
Tabela 32 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por tempo de dedicação à disciplina após o mini-teste 2.	101
Tabela 33 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por tempo de dedicação à e-disciplina após o mini-teste 2.....	101
Tabela 34 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de acesso à e-disciplina após o mini-teste 2.....	101
Tabela 35 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por número de <i>posts</i> colocados após o mini-teste 2.	101
Tabela 36 — Respostas dos alunos à questão "Eu não coloco mais <i>posts</i> porque... " no 3º inquérito, após o mini-teste 2.	102
Tabela 37 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação relativamente a factores diversos após o mini-teste 3.....	102
Tabela 38 — Notas dos alunos da comunidade nos três mini-testes.....	103
Tabela 39 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE segundo as notas médias dos mini-testes relativamente a acessos à e-disciplina.	103
Tabela 40 — % de alunos com positiva (e negativa) nos mini-teste superaram (não atingiram) a média de <i>Hits</i> , <i>posts</i> e <i>posts</i> certos.	103
Tabela 41 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presença nas aulas e notas de mini-teste.....	104
Tabela 42 — Relação entre assistência a aulas presenciais com resultado dos três mini-testes.....	104
Tabela 43 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação da utilização do MOODLE em relação a determinadas funcionalidades.	105
Tabela 44 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação, relativamente aos docentes e factores diversos.	106
Tabela 45 — Resultados finais dos alunos que se apresentaram a exame na disciplina Algoritmia.....	106
Tabela 46 — Resultados finais dos alunos da comunidade MOODLE.	107
Tabela 47 — Resultados finais dos alunos de Algoritmia fora da comunidade MOODLE.	107
Tabela 48 — Tabela de χ^2 para resultados finais.	108
Tabela 49 — Resultados observados diferentes do esperado em algumas características dos aprovados da comunidade MOODLE.	109
Tabela 50 — Percentagens de características comuns a alunos aprovados e reprovados, primeiro ano de investigação.....	110

Tabela 51 — Percentagens das características comuns a alunos aprovados e reprovados, segundo ano de investigação.....	111
Tabela 52 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, primeiro ano de investigação.....	111
Tabela 53 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, segundo ano de investigação.....	112
Tabela 54 — Média de <i>hits</i> e <i>post</i> distribuídos por nota final, primeiro ano de investigação.....	114
Tabela 55 — Média de <i>hits</i> , <i>posts</i> e <i>posts</i> certos distribuídos por resultado final na disciplina, segundo ano de investigação.....	114
Tabela 56 — Emails e comentários de alunos após aprovação.....	116
Tabela 57 — Características distintas nos alunos aprovados e não aprovados em ambos os anos lectivos.	119
Tabela 58 — Grupos com taxas de aprovação inferiores no conjunto dos dois anos de investigação.	119
Tabela 59 — Resultados finais dos alunos que se apresentaram a pelo menos uma prova escrita.	120
Tabela 60 — Resultados finais dos alunos inscritos na disciplina.	121
Tabela 61 — Importância da presença e colaboração na e-disciplina em relação ao resultado final.	123
Tabela 62 — Taxa de aprovação na disciplina Algoritmia, alunos que compareceram a pelo menos uma das provas escritas.	128
Tabela 63 — Taxa de aprovação na disciplina Algoritmia, todos os inscritos.	128



1. Introdução

O primeiro capítulo “Introdução” apresenta a tese de doutoramento “b-learning em disciplinas introdutórias de programação”. A secção introdutória identifica as razões que levaram à necessidade deste estudo, qual o seu contexto, quais os seus objectivos e a sua motivação. A introdução é complementada por uma abordagem prévia à metodologia de investigação. O capítulo termina com a descrição da forma como o documento foi dividido.

O capítulo de introdução descreve o problema e a solução encontrada para uma melhoria do ensino-aprendizagem de disciplinas introdutórias de programação no Ensino Superior recorrendo a técnicas complementares de ensino a distância mediado pela Web.

1.1 Contexto do Problema

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.

Com as unidades curriculares de natureza propedêutica um aluno deverá, entre outras competências a atingir, conseguir desenvolver e implementar soluções no computador para a resolução de problemas, isto é, aprender correcta e eficazmente a programar. Antes de elaborar um programa o aluno tem que saber compreender o problema, saber desenvolver estratégias para a especificação precisa do problema que pretende resolver com a máquina, estabelecer métodos para a descrição detalhada e rigorosa de soluções que possam ser implementadas num computador. Para tal, o aluno também terá que fazer a aprendizagem de uma ou mais linguagens de programação e seus paradigmas, de forma a usar as noções de programação e sistematizar o uso de estruturas de dados e de algoritmos para resolver diferentes categorias de problemas.

Desde que se licenciou em Informática a autora tem estado directamente ligada ao ensino de disciplinas de introdução à programação e de estruturas de dados. Por isso tem verificado directamente vários tipos de dificuldades por parte dos alunos na apreensão de conhecimentos e por parte dos colegas professores e regentes na forma e conteúdo a ensinar. Este tipo de disciplinas tem, “tradicionalmente”, altíssimas taxas de insucesso que se situam frequentemente em zonas acima dos 80%, tal como acontece com outras matérias pertencentes ao domínio das ciências exactas como a Física, a Química, a Matemática e afins.

Na opinião de Lencastre, Guerra, Lemos e Pereira (Lencastre, et al., 2001) “a taxa de insucesso que ocorre logo no 1º ano é gritante” sendo que “é fundamental tentar perceber as causas de tão elevado insucesso, no sentido do desenvolvimento de

estratégias de promoção do sucesso académico". O Despacho n.º 6659/99 (2.ª série), de 05/04/1999, (Diário da República, 1999) refere que o Ministério de Educação propõe às instituições de Ensino Superior público a mobilização de recursos e de vontades para o combate de todas as formas de insucesso escolar persistente. A necessidade deste despacho demonstra a preocupação ao nível governamental com o problema, obviamente partilhado pelos vários intervenientes do processo.

O ensino a distância (EaD) é em definição de Arnaldo Santos (Santos, 2000) *"uma acção educativa onde a aprendizagem é realizada com uma separação física quer geográfica quer temporal entre alunos e professores. Este distanciamento pressupõe que o processo comunicacional seja feito mediante a separação temporal, local ou ambas entre a pessoa que aprende (aluno) e a pessoa que ensina (professor)"*.

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*¹ 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.

Em termos históricos podemos afirmar que o ensino a distância começou no ensino por correspondência, onde o principal meio de comunicação eram materiais impressos com geralmente um guia de estudo, com tarefas ou outros exercícios enviados pelo correio. A partir dos anos 70 surgiram no mundo as primeiras Universidades Abertas utilizando, além do material impresso, transmissões por televisão aberta, rádio e fitas de áudio e vídeo, com interacção por telefone, satélite e TV por cabo. No início da década de 90 apareceu uma geração baseada em redes por

1 E-Learning: aprendizagem electrónica, s.f. [sin.] aprendizagem em linha [ing.] e-learning, electronic learning, online learning [def.] Acesso a uma formação em linha, interactiva e por vezes personalizada, difundida através da Internet, de uma intranet ou de outro meio de comunicação electrónico, tornando o processo de aprendizagem independente da hora e do local. [v.tb.] educação electrónica (APDSI, 2007).

computador e estações de trabalho multimédia. Será esta última geração aquela que nos interessa seguir.

É interessante verificar a nível académico em Portugal, embora de forma sucinta, a evolução do ensino a distância nos últimos tempos. Começou com uma enorme desconfiança baseando-se em cursos “menores” que não se conseguiam identificar com uma aprendizagem ao nível do Ensino Superior (Cação, et al., 2003). Seguiu-se uma aceitação gradual, pelo menos a nível teórico ou de princípio. Havia uma grande parte da população académica a interessar-se pelo tema, que o aceitava, mas não o praticava (Ramos, et al., 2000). Depois houve uma terceira fase em que o e-learning se tornou uma realidade assumindo-se mesmo de interesse estratégico em várias instituições (Carvalho, 2001), (Painho, et al., 2002), (Neves, et al., 2004). Havia porém ainda renitência à possibilidade de complementar o ensino presencial com o ensino a distância. Muitos professores não queriam ver os seus documentos na Web (por receio de cópia ou qualquer outro tipo de fobia) ou não pretendiam ter o trabalho de repensar as suas disciplinas (Ramos, et al., 2000). No entanto, aulas magistrais em grandes anfiteatros e sem outro tipo de complemento muito dificilmente motivariam os alunos de hoje particularmente numa área de tão rápida evolução (Keller, 1999).

As mudanças da sociedade têm levado a que o ensino a distância, mais do que uma realidade, seja uma necessidade. Há vários factores que podem ser enumerados para sustentar esta constatação, tais como o aumento da necessidade de actualização ao nível de formação, que aumentam o número de trabalhadores-estudantes e faz com que a flexibilidade de tempo e de espaço sejam um factor essencial na escolha da instituição de ensino a frequentar. Marçal Grilo (Grilo, 2002) diz que *“as Universidades vão ser, no futuro próximo, confrontadas com uma pressão crescente, no sentido de competir no “mercado” deste ensino a distância, nomeadamente com Universidades americanas que vêm mostrando grande agressividade na matéria”*.

As alterações impostas pela declaração de Bolonha (European Ministers of Education, 1999), nomeadamente no que se refere a redução de horários e à reformulação de programas e perspectivas de ensino (Diário da República, 2006), fazem com que o e-learning se imponha como “a” alternativa de suporte ao modelo.

São várias as instituições que, de diversas formas, se têm envolvido em processos de e-learning. Impõe-se por isso um estudo que verifique o que está a ser

feito e o avalie debruçando-se sobre o que deverá ser feito e corrigido. Um curso na Web é algo mais do que colocar um conjunto de documentos convertidos em HTML² ou PDF³, da mesma forma era feito no centro de cópias da instituição (Reis-Lima, et al., 2003).

Será que os alunos utilizam os canais de comunicação das unidades curriculares, por exemplo, *chats* e fóruns? Qual a vantagem de uma lista de distribuição automática de difusão de notícias? A interactividade com software pode beneficiar os estudantes?

A inovação, segundo Marçal Grilo (Grilo, 2002), *“deve fazer-se sentir sobretudo no uso das novas tecnologias e na necessidade de compatibilizar, em cada curso, a componente de ensino a distância”*.

No artigo 12 (UNESCO, 1998) da Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Acção diz-se: *“as rápidas inovações por meio das tecnologias de informação e comunicação mudarão ainda mais o modo como o conhecimento é desenvolvido, adquirido e transmitido. Também é importante assinalar que as novas tecnologias oferecem oportunidades de renovar o conteúdo dos cursos e dos métodos de ensino, e de ampliar o acesso à educação superior. Não se pode esquecer, porém, que novas tecnologias e informações não tornam os docentes dispensáveis, mas modificam o papel destes em relação ao processo de aprendizagem, e que o diálogo permanente que transforma a informação em conhecimento e compreensão passa a ser fundamental. As instituições de educação superior devem ter a liderança no aproveitamento das vantagens e do potencial das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), cuidando da qualidade e mantendo níveis elevados nas práticas e resultados da educação, com um espírito de abertura, igualdade e cooperação internacional”*.

Veiga Simão, Machado dos Santos e Almeida Costa (Veiga-Simão, et al., 2002) assumem que *“a sociedade do conhecimento nunca pode ser para o Ensino Superior*

² HTML: Linguagem de marcação de hipertexto usada para escrever páginas de documentos para a World Wide Web (WWW), que possibilita a preparação de documentos com gráficos e hiperligações, para visualização em sistemas compatíveis com a WWW (APDSI, 2007).

³ PDF (Portable Document Format) é uma especificação disponível publicamente usada por entidades de padronização do mundo inteiro para a distribuição e a troca mais seguras e confiáveis de documentos electrónicos. Criado pela Adobe. (Adobe, 2008).

uma ameaça, antes é, acima de tudo, uma oportunidade que desafia a própria identidade”.

A aprendizagem mista⁴, *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.

1.2 Motivação e Objectivos

1.2.1 Motivação

Desde o início da carreira académica da autora que os seus interesses se centram definitivamente no ensino da programação. Apesar de estas disciplinas terem uma inquestionável relevância são muitas vezes menosprezadas pela comunidade académica. Frequentemente são leccionadas por docentes recém-licenciados ou novos na carreira. Se há alguma vantagem em receber o “sangue novo” e a “garra” de quem se inicia na viagem da docência várias outras desvantagens serão de apontar. Por exemplo, a demasiada rotatividade de quem lecciona impossibilita o estudo e a preparação intensa de unidades curriculares que manifestamente só poderá ser levado a cabo por quem tem alguma experiência e anos lectivos de muita preparação. Por outro lado esses docentes “novos” são muitas vezes sobrecarregados com uma grande quantidade de disciplinas de difícil preparação. Este e outros factores em nada beneficiam o estudo aprofundado de técnicas e estratégias para combater o facto destas unidades curriculares introdutórias terem um índice muito elevado de reprovações e conseguir o objectivo de qualquer docente responsável: que os alunos entendam a sua importância, gostem destas matérias e obviamente tenham nelas um bom e merecido aproveitamento.

⁴ Aprendizagem mista, s.f. [ing.] b-learning, blended learning [def.] Modalidade de aprendizagem que combina os elementos da aprendizagem presencial com os recursos e métodos disponibilizados pela aprendizagem electrónica, potenciando assim o binómio ensino-aprendizagem. [v.tb.] aprendizagem electrónica. (APDSI, 2007)

O ensino a distância mediado pela Web aparece como uma possibilidade de ajuda para o ensino da programação, não só por poder ser praticado em qualquer lugar e a qualquer hora, mas também por se revelar uma forma de repensar o método de ensino tradicional. E quando algo está errado nada melhor que o repensar...

A principal motivação para o problema está, então, relacionada com uma nova e ampla possibilidade de encarar e estudar as diversas questões relacionadas com o ensino das disciplinas introdutórias de programação e a procura de instrumentos que beneficiem o rendimento deste processo de ensino-aprendizagem.

1.2.2 Objectivos

O objectivo deste estudo, a questão base, a nossa hipótese H_0 é:

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.

A resposta positiva ou negativa clarificará o futuro e importância de usar o *b-learning* no ensino da programação.

1.3 Descrição do Trabalho e da Investigação

A investigação adoptou uma metodologia que englobou fases de concepção, desenvolvimento, avaliação e relato do estudo de casos. O universo deste estudo foi uma população constituída pelos alunos da disciplina e unidade curricular semestral de Algoritmia dos anos lectivos de 2005/2006 e de 2006/2007 pertencentes às Licenciaturas em Informática da Universidade Portucalense (Informática de Gestão, Informática Educacional e Software). A vantagem de ter dois anos sucessivos foi grande na medida em que permitiu estudar as diferentes reacções dos estudantes à tecnologia e aos métodos utilizados.

Esta investigação englobou diversas fases que acabaram por fundamentar os benefícios do *b-learning* nas disciplinas de introdução à programação.

A grande questão que esta investigação endereça é:

Será que o *b-learning* ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de algoritmia, introdutória de aprendizagem de programação?

1.4 Estrutura da tese

A tese está estruturada em cinco capítulos: 1-Introdução, 2-Ensino, metodologia e tecnologias, 3-Metodologia de investigação, 4- Apresentação e análise de resultados do estudo de caso, 5-Conclusões.

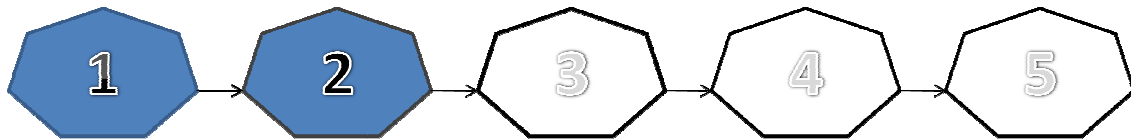
O primeiro capítulo, “introdução”, apresenta as motivações e objectivos do estudo e faz uma descrição e contextualização do trabalho, das principais questões de investigação, uma breve síntese da metodologia de investigação e da estrutura deste documento.

O segundo capítulo “ensino, metodologia e tecnologias” faz uma viagem pelas novas técnicas de ensino dando principalmente ênfase a tudo o que se relaciona com o ensino mediado pela Web, normalmente denominado aprendizagem electrónica, *e-learning*. Continua com uma passagem pelo ensino da programação, os estudos que foram feitos nesta área e a contribuição que o primeiro pode ter para o segundo.

“A metodologia de investigação” é apresentada no terceiro capítulo onde se descreve qual a amostra, quais as técnicas utilizadas e quais as opções metodológicas.

O quarto capítulo “Apresentação e análise de resultados do estudo de caso” apresenta os dados recolhidos e os resultados obtidos nos dois anos de investigação e algumas lições colhidas. Segue-se a análise e desenho de processos e identificação de um conjunto de “boas práticas” que se considera deverem ser seguidas por qualquer professor que ensine nesta área.

No último capítulo “conclusão” apresentam-se os resultados principais da investigação identificando também elementos que justificam trabalhos futuros neste domínio.



2. Ensino, metodologia e tecnologias

O capítulo “ensino, metodologias e tecnologias” aborda as mudanças no ensino causadas pela inclusão de novas tecnologias e a consequente alteração do paradigma de ensino, nomeadamente a nível de Ensino Superior. Apresenta-se o ensino a distância dando particular ênfase àquele que incorpora as tecnologias de informação e comunicação⁵ (TICs) recorrendo à *World Wide Web*⁶ (WWW ou Web). Analisam-se as características do ensino introdutório à programação e qual o contributo que o

⁵ Tecnologias da informação e comunicação (TIC): Integração de métodos, processos de produção, hardware e software, com o objectivo de proporcionar a recolha, o processamento, a disseminação, a visualização e a utilização de informação, no interesse dos seus utilizadores (APDSI, 2007).

⁶ World Wide Web (WWW, Web): Sistema baseado na utilização de hipertexto, que permite a pesquisa de informação na Internet, o acesso a essa informação e a sua visualização. Utiliza a linguagem HTML e o protocolo HTTP para apresentar e transmitir texto, gráficos, som e vídeo, e incorpora também outros protocolos Internet tradicionais como Gopher, FTP, WAIS e Telnet. (APDSI, 2007)

e-learning pode dar para uma melhoria do processo ensino-aprendizagem para as unidades curriculares desse tipo.

A tecnologia faz parte do quotidiano dos cidadãos. Quem imaginaria, no início da década anterior, que o telemóvel se iria tornar num objecto de uso tão comum? Segundo um estudo da Marktest de Junho de 2006 (Marktest, 2006), a posse ou utilização de telemóvel representa uma penetração de 81.1% entre os residentes em Portugal com 10 e mais anos. Por outro lado, o computador faz já hoje parte integrante de uma grande percentagem de lares portugueses tendo a sua presença passado de 25.8%, em 1997, para 55.5%, em 2007 (Marktest, 2007). A linguagem do Mundo Web banalizou-se quer sob a forma de utilização de correio electrónico quer pelo recurso à Internet como fonte de informação. Todos estes factores têm sido determinantes na mudança de comportamentos nos vários sectores da sociedade. A educação não foge à regra e também se actualiza e aproveita as novas facilidades tecnológicas.

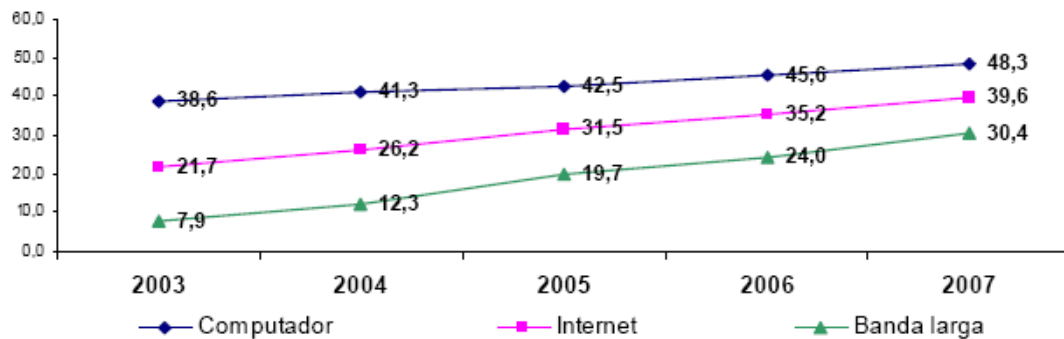


Figura 1 — Posse de computador, ligação à Internet e ligação através de banda larga nos agregados domésticos, 2003-2007 (%) (INE, 2007).

Cação (Cação, 2003) diz que “O aumento do número de computadores nos lares das pessoas, o acesso à Internet, o boom do comércio electrónico e a bolha dos negócios de Internet, aliados ao aperfeiçoamento das condições tecnológicas e de acesso, fizeram explodir o mercado do e-learning. Consultores e analistas de mercado desenharam estimativas muito positivas para o mercado de e-learning, e mesmo após o desencanto com os negócios na Internet, mantêm o seu optimismo relativamente ao e-learning”.

A criação de processos educativos com base em redes de comunicação, como complemento do modelo presencial, é uma oportunidade que pode aparecer para

inverter um caminho de insucesso ao nível de Ensino Superior. No entanto, o uso da tecnologia por si só não melhora o cenário porque a mera transposição de ensino presencial para ensino a distância pode mesmo ter resultados desastrosos.

2.1 Contexto actual

O ensino presencial caracterizava-se pela difusão unilateral (relação de 1 para n) de conhecimentos e pela presença do professor e alunos à mesma hora (tempo) no mesmo local (espaço). O professor transmitia ensinamentos que eram acolhidos por um grupo de alunos, geralmente passivo, e pouco chamado a intervir. Estes podiam usar “sebentas” ou livros com informação relacionada com as matérias abordadas. A melhor imagem é a de um professor que fala e “distribui” o seu “douto” conhecimento sem olhar para os alunos ou tomar em atenção os seus sinais, ignorando as suas dificuldades e em anfiteatros enormes e impessoais, “*sage on the stage*” (Arends, 1997). Esta caracterização, obviamente, é feita levando a imagem ao extremo caricatural, mas tem sido largamente utilizada em teses e dissertações (como (Capitão, 2003), (Baldaque, 2002) e (Carvalho, 2001)). Num estudo elaborado sobre o papel do aluno no processo ensino-aprendizagem, Ulf-Daniel Ehlers (Ehlers, 2007) sugere que *“os discentes devem estar cientes duma maior responsabilidade sua no desenvolvimento de qualidade, já que são considerados peritos em qualidade no processo de aprendizagem”*.

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. Como factores de mudança podemos reconhecer, entre outros, o aluno e o seu perfil, a alteração do Ensino Superior, a mudança no papel do professor que a seguir se analisam.

2.1.1 Mudança no aluno e o seu perfil

A alteração da sociedade não se deve só à presença de tecnologia no quotidiano. Muitas outras mudanças se têm notado tais como uma concorrência severa ao nível da empregabilidade, uma necessidade de actualização de conhecimentos e absorção de novas informações. Constata-se a realidade da aprendizagem ao longo da vida⁷, o emprego “que já não é para toda a vida” e a rápida obsolescência das matérias sobretudo as mais técnicas e muitas vezes logo à saída dos cursos. Há também um aumento “desenfreado” do desemprego (variação de 19% de desempregados licenciados de 2004 para 2005 (IEFP, 2006), que cresceu 63,3% entre o 2º Trimestre de 2005 e o 2º Trimestre de 2007 para a mesma população (Rosa, 2007)). Existe um aumento da quantidade da oferta de pós-graduações a tentar corresponder à sua procura. Há os graus para lá da Licenciatura (1º ciclo) a serem banalizados mesmo em carreiras que não as académicas. Em Dezembro de 1997, segundo o OCES (OCES, 2005), estavam 5205 pessoas inscritas pela primeira vez em Mestrado (2º ciclo), sendo que no ano lectivo de 2006/2007 inscreveram-se 13893 pessoas (OCES, 2007). A aprendizagem ao longo da vida, *long life learning*, já passou a fazer parte da sociedade.

Os jovens pertencem à chamada “geração Internet”. Para pessoas entre os dezasseis e os vinte e quatro anos o tempo de uso da Web é actualmente 10% mais elevado do que o tempo de assistência a programas de televisão ((EIAA), 2007).

Nas Licenciaturas (actual 1º ciclo) verifica-se um enorme aumento de alunos com estatuto de trabalhador-estudante (*“sensivelmente 1/5 dos estudantes teve formação profissional ou exerceu alguma actividade laboral antes de entrar para o Ensino Superior”* segundo DGES-MCTES (MCTES, 2006)). Este grande aumento é mais marcante nos últimos dois anos devendo-se em grande parte à entrada na Universidade através de condições especiais de acesso ao Ensino Superior para maiores de 23 anos (Diário da República, 2006). São alunos que constituem um público muito diferente dos jovens alunos que vêm directamente do ensino secundário, já que

⁷ Aprendizagem ao longo da vida: Aquisição e actualização todos os tipos de habilidades, interesses, conhecimentos e qualificações. Promove o desenvolvimento de conhecimentos e competências que permita a cada cidadão se adapte à sociedade do conhecimento e participe activamente em todas as esferas da vida social e económica. Valoriza todas as formas de aprendizagem, incluindo: aprendizagem formal, como um curso na Universidade; aprendizagem não formal, como uma qualificação profissional adquirida no local de trabalho; e informal, como a aprendizagem inter-geracional, por exemplo, quando os pais aprendem a utilização das TIC através de seus filhos (Commission, 2007).

têm outras exigências, interesses e necessidades, assim como menos disponibilidade de uma vivência na Universidade.

Segundo a Agência Nacional para os Programas Sócrates e Leonardo da Vinci, havia 2569 estudantes portugueses a frequentarem o programa de mobilidade Erasmus em 2000/2001 (ANSOCLEO, 2001), tendo a mobilidade de estudantes passado para 4312 em 2005/2006 (ANSOCLEO, 2007). A massificação do Ensino Superior diversificou os perfis dos alunos, nomeadamente no que se refere a motivações, idades, hábitos culturais, sociais e educacionais, assim como criou uma generalização de grandes distâncias geográficas das residências relativamente ao local de ensino.

2.1.2 Mudança no Ensino Superior

A Universidade, tradicionalmente em muitas áreas na vanguarda de outros sectores pela primazia da sua comunidade integrante, tem vindo lentamente a acompanhar as mudanças. A Web poderá ser a ferramenta que ajuda as instituições de Ensino Superior a acompanhar as alterações, isto é, a necessidade de graus e de conhecimentos para um novo e mais abrangente público com outras características e simultaneamente incorporando a tecnologia que possibilita a flexibilidade do ensino-aprendizagem.

António Augusto Fernandes, responsável pelo capítulo “Um e-learning/b-learning para o Século 21” do estudo “o “e” que se aprende” (APDSI, 2006) fala do Ensino Superior de uma forma bastante pessimista dizendo *“de uma forma metafórica: Se fosse possível transportar Aristóteles através de uma “máquina do tempo”, para uma qualquer Faculdade de Filosofia ou de Matemática actual, este poderia estranhar o vestuário e outros artefactos envolventes, mas 15 minutos depois estaria a dar uma aula com total brilhantismo, usando métodos e técnicas iguais às que estavam a ser ministradas naquela escola. Ao invés, um médico (físico) dessa época, se entrasse numa unidade de cuidados intensivos de um hospital, ficaria atónito sem saber o que fazer. Se, em seguida, Aristóteles e o médico da Grécia antiga seguissem a sua viagem num avião supersónico ou num comboio de alta velocidade, para já não falar numa nave espacial, provavelmente, morreriam de síncope cardíaca”*. Apesar desta imagem, as TICs estão presentes no Ensino Superior.

Na opinião de Tapio Varis (Varis, 2006): *“A tradição de modernidade das Universidades europeias dos últimos 500 anos depara-se com grandes questionamentos no século 21. Durante a época das luzes e do espírito Kantiano, a tônica era posta na lógica da razão humana. A corrente de Humboldt do século 19 apontava como objectivo último do Ensino Superior a cultura e a civilização, a ideia holística do ser humano. Esta visão foi substituída no final do século 20 pela ideia de centros de excelência altamente especializados mas bastante redutores nas suas perspectivas do conhecimento. A ideia de civilização degenerou frequentemente tecnoburocracia. Esta tendência viu-se reforçada por um modelo mercantil de Universidade que favorece os campos do conhecimento humano que dão lucro. Paralelamente são fomentadas as Universidades empresariais, especialmente quando se podem aplicar novos modelos de e-learning e de m-learning⁸.”*

A Universidade como instituição também tem necessidade de mudar não só por causa da grande concorrência entre os cursos mas também pelo imperativo de se auto-financiar (Diário da República, 2007). A flexibilidade de tempo e espaço pode ser um factor de grande peso na escolha de um curso ou de uma instituição. O ensino a distância ou, pelo menos, o modelo de versão mista, b-learning, de ensino presencial com ensino não presencial torna-se então num factor de necessidade. Segundo Marçal Grilo (Grilo, 2002), *“As Universidades vão ser, no futuro próximo, confrontadas com uma pressão crescente, no sentido de competir no “mercado” deste Ensino a Distância, nomeadamente com Universidades americanas que vêm mostrando grande agressividade na matéria”*.

O ensino a distância, mais do que uma necessidade, é uma oportunidade para a Universidade acompanhar os tempos modernos e, eventualmente, constitui uma ajuda para repensar o processo de ensino. Para Vaz de Carvalho e Cardoso (Carvalho, et al., 2003), *“as Instituições de Ensino Superior (IES) foram obrigadas a enfrentar novos desafios: diferentes tipos de aluno e de formação; a adequação a um paradigma de ensino centrado no aluno; a actualização do papel do professor — facilitador da aprendizagem. No caso nacional, idêntico ao das outras sociedades ocidentais, embora*

⁸ M-Learning, de mobile learning, ou educação móvel é uma das derivações da Educação a distância, ou e-learning (Wikipédia, 2008)

com o atraso que nos caracteriza, são ainda particularmente sensíveis as questões relacionadas com a demografia e, de facto, nota-se um decréscimo acentuado do número de jovens candidatos ao Ensino Superior.”

É interessante verificar a abordagem feita pelas diversas instituições de Ensino Superior portuguesas relativamente ao e-learning. Houve uma primeira fase em que o modelo era mal visto no mundo universitário por causa de cursos menores e de qualidade duvidosa existentes no mercado, mais próximos do ensino profissional por correspondência, se bem que alguns para além de material impresso já utilizassem vídeo e áudio (Cação, et al., 2003). Seguiu-se uma segunda fase de desconfiança completa, de interrogações sobre plágios e afins, do papel do docente, ou seja, de negação do processo (Rachado, et al., 2003), (Cardoso, et al., 2001), (Neves, et al., 2004). Estamos agora numa terceira fase em que gradualmente se afigura uma melhoria do modelo e sua utilização (Ramos, et al., 2000) (Painho, et al., 2002) (Carvalho, 2001), apesar de para muitos ser simplesmente uma transposição do método tradicional para um método de consulta electrónica, o que constitui experiências muito pobres e pouco úteis do ponto de vista educativo. Cação e Dias (Cação, et al., 2003) dizem que *“apesar de terem sido pioneiras no e-learning, as Universidades não aderiram de forma maciça a esta forma de ensino, ficando os projectos de e-learning no Ensino Superior abaixo das iniciativas promovidas pelas empresas”*. Não pode haver alterações ao modelo se não as houver a nível pedagógico acompanhadas pela reestruturação dos métodos e conteúdos educativos. Em 2000, Fernando Ramos e Helder Caixinha (Ramos, et al., 2000) falavam na importância de relacionar as tecnologias com os modelos pedagógicos a adoptar. Para uma boa utilização terá que haver formação para o docente agora transformado em professor-tutor, ou seja, num facilitador que ajuda o aluno a atingir os seus próprios objectivos orientando-o quando necessário. E a formação terá que ser quer a nível tecnológico quer a nível pedagógico de forma a conseguir posicionar-se no seu papel.

2.1.3 Mudança no Professor

O Ensino Superior tradicional, personificado pelas grandes palestras em enormes anfiteatros em que o aluno dificilmente podia interagir com o docente, vai sendo ultrapassado. É uma versão que não motiva os estudantes de hoje habituados a

ser parte integrante e activa do que os rodeia. Hoje a escola digital do conhecimento necessita um ensino construtivista, ultrapassado que está o aluno passivo, dando lugar a um elemento proactivo no processo de ensino-aprendizagem. O professor deixa também de ser um mero transmissor de conhecimentos e dá lugar a um docente mais interessado em colaborar com os alunos com vista a atingir os objectivos de cada um deles incorporados nos da unidade curricular e nos ciclos de estudo.

Para uma boa inclusão do docente no novo modelo terá que haver uma requalificação e mudança de algumas das mentalidades menos abertas a inovações.

Para o professor esta também poderá ser uma oportunidade única na motivação individual. Gonçalves (Gonçalves, 2005) distingue o uso da Web em três formas: fonte de informação (modo colector), meio de publicação (modo produtor) e meio de interacção (modo comunicador). Um docente que domine a tecnologia e tenha a disponibilidade de tempo e meios tem ao seu dispor meios fantásticos de preparação de matérias quer ao nível de conteúdos — com as bibliotecas virtuais e digitais que facilitam o acesso rápido e actualizado aos conhecimentos — quer ao nível da forma. Para Carvalho e Cardoso (Carvalho, et al., 2003) o e-learning *“permite ao professor o papel mais nobre de tutorar e guiar o aluno no seu desenvolvimento cognitivo”*. As folhas de cálculo, processadores de texto, editores de páginas Web ou mesmo de elaboração de diapositivos facilitam a vida a quem tem brio na maneira como apresenta as suas aulas. Incorporar som, imagem, movimento, trivializou-se com as novas tecnologias.

Muitos docentes queixam-se da quantidade de horas que leccionam, dos trabalhos que tem que supervisionar, das tarefas administrativas que têm que levar a cabo, das dificuldades com a sua ascensão na carreira docente, com o seu salário inferior a outras carreiras. Mas esquecem-se de fazer um esforço de melhoria significativo na sua relação com os alunos quer dentro quer fora da sala de aulas. Isto é, esquecem-se de ser profissionais.

Por outro lado um docente universitário pode actualmente completar a sua vida profissional no topo da carreira sem ter as mínimas noções pedagógicas porque tal nunca lhe foi exigido. Paradoxalmente também se verifica o contrário: um professor que pela sua alegria, exposição de matéria e relação com os alunos, os motiva (Arends,

1997), (Moreira, 2000) na aprendizagem e muitas vezes os marca positivamente para todas as suas vidas pode não atingir o topo da carreira.

2.2 Ensino a distância

O ensino a distância é um ensino planeado que pressupõe uma separação física entre o professor e o aluno. A distância é quer geográfica — de forma que os dois agentes do processo ensino-aprendizagem se encontrem separados no espaço — quer temporal, podendo a comunicação ser respectivamente assíncrona ou síncrona. Vaz de Carvalho (Carvalho, 2001) caracteriza o aluno a distância como *“alguém fisicamente separado do professor, com um processo de aprendizagem planeado e guiado e participando num processo bidireccional estruturado de Ensino. O aluno é caracterizado pela sua autonomia e independência, de tal forma que se ajuste a uma situação de maior responsabilidade, capacidade de usar efectivamente os meios e métodos disponibilizados e adequação às particularidades culturais, sociais e individuais exigidas.”*

Nesta investigação, objectivamente, o ensino a distância confunde-se com e-learning, ou seja a versão Web como meio de comunicação pressupondo aprendizagem colaborativa suportada por computador (CSCL: Computer supported collaborative learning).

2.2.1 Forças e fraquezas

Cação e Dias (Cação, et al., 2003) sintetizam a lista de vantagens do e-learning incluindo factores *“como a Eficácia, Facilidade de Acesso e Simplicidade de Utilização, Actualização de Conteúdos, Uniformidade, Interação e Interactividade, Economia e Rapidez”*. Na perspectiva da organização, para Mário Figueira (Figueira, 2003), *“a primeira questão é: O e-learning reduz custos? Segundo um estudo da Forrester Research, a redução de custos é a principal vantagem apontada por um conjunto de empresas que implementaram sistemas de e-learning.!”*, enquanto que na perspectiva dos formandos as principais vantagens do e-learning são *“acesso a um grande número de «formadores» informais, processo just-in-time (não é necessário armazenar conhecimento just-in-case, mas pode-se aprender de acordo com as necessidades), actualização constante, envolvimento do formando, personalização do percurso*

formativo (o formando define o seu próprio percurso formativo, escolhendo os módulos/matérias que pretende aprender), eficiência do processo de comunicação (a comunicação através do sistema de gestão do e-learning (email, fórum, chat tipo «dedo no ar», partilha de aplicações, etc.) obriga a uma maior sistematização das intervenções), custo (baixo custo do acesso à Internet) e tecnologia disponível.” Apesar das diferentes perspectivas existem vantagens que facilmente se podem identificar: qualquer hora em qualquer lugar com uma interação e um ensino/aprendizagem individualizado.

Ensino a distância mediado pela Web não é “reutilizar” as sebatas ou apresentações em software apropriado como o MsPowerPoint que são usadas no ensino presencial, transformá-las em pdf, colocá-las de forma estática num LMS⁹ disponível para os alunos. Javier Martinez Aldadondo (Martinez-Aldanondo, 2007) é extremamente contundente e diz *“A internet e o e-learning foram prejudiciais para a educação e a formação. Uma imensa maioria viu o e-learning como o instrumento perfeito para fazer o menor esforço possível, virtualizar os materiais que já tinham, pô-los na Web e torná-los acessíveis gastando o mínimo e poupando o máximo. A consequência não é nenhuma surpresa: o que sabemos que não funciona em presencial e colocando ainda a sua dose de tecnologia, que fica muito bem nos tempos que correm. Optou-se pelo mais rápido e o mais barato, o que raramente significa o melhor. Portanto o que se ressentir é a qualidade: o resultado é que as pessoas não aprendem.”* Ou seja, 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 de que em seguida apresentaremos alguns exemplos:

Dificuldades técnicas: a largura de banda, problemas com as fornecedoras de serviços Internet (nomeadamente a nível de preços) e a incompatibilidade de alguns sistemas com ferramentas (caso do Second Life¹⁰ e muitas das placas gráficas INTEL ou lentidão da transmissão vídeo) são problemas que se podem considerar temporários

⁹ LMS: Learning Management Systems; Plataforma de e-Learning; Sistema de Gestão da Aprendizagem.

¹⁰ Second Life: Second Life is a 3-D virtual world entirely created by its Residents. Since opening to the public in 2003, it has grown explosively and today is inhabited by millions of Residents from around the globe. (SecondLife, 2008)

em 2008. Há dez anos atrás os problemas técnicos eram de ligação à Internet, a velocidade de ligação (largura de banda) ou mesmo a posse de computador.

A **responsabilização do aluno** pelo seu caminho de aprendizagem necessitando de se manter motivado para conseguir chegar aos seus objectivos, leva a considerar que não é um método eficiente para todas as pessoas e níveis etários.

Os **modelos pedagógicos** (ou a falta deles) são outra fraqueza. Cação e Dias (Cação, et al., 2003) referem que *“um estudo recente aponta, fundamentalmente, duas debilidades pedagógicas do e-learning: a falta de conhecimento sobre as metodologias de aprendizagem na modalidade on-line, havendo a necessidade de introduzir melhorias nos conteúdos e na pedagogia; e os problemas na adequação do e-learning à aprendizagem efectiva de cada grupo e cada competência”*. A equipa dos modelos pedagógicos do estudo *“o “e” que aprende”* (APDSI, 2006), encontrou os seguintes pontos para a relevância dos modelos pedagógicos no contexto de e-learning: *“potencia o papel mais activo na liderança do processo de aprendizagem por parte do formando; corporiza o maior rigor exigido na preparação e desenvolvimento das acções de formação em e-learning: há menor margem para o imprevisto e acentua-se o esforço de antecipação; potencia a transformação da formação e cria condições para que esta se coloque no centro das organizações; permite a habituação gradual dos Formandos ao e-learning; permite uma melhor adaptação aos formatos tecnológicos; confere coerência e uma linguagem comum entre os diferentes actores no “x”-learning (Pedagogos, Autores de Conteúdos, Tecnólogos, Tutores, Formadores, Facilitadores e Formandos;) permite enquadrar as diferentes opções tecnológicas; aumenta a eficiência da formação, permitindo que a mesma se torne oportuna e “just-in-time”; suporta a justificação do investimento.”*

As **ideias pré-concebidas** continuam a ser um grave entrave para que o e-learning seja levado a sério. Cação e Dias (Cação, et al., 2003) apontam os preconceitos *“estigma do «Curso por Correspondência», demasiada simplicidade e rapidez do ensino, produto meramente tecnológico, aprendizagem solitária e custos elevados”*.

O tempo de **trabalho** do professor, ou tutor, ou formador, ou facilitador em e-learning é bastante maior do que aquele que é gasto em sala de aula no ensino presencial não havendo, à partida, horários. As funções do docente são reestruturadas

sem haver muitas vezes conhecimento para tal e o devido reconhecimento institucional. Para Rosário Cação (Cação, 2003), *“com o e-learning a enfatizar a interacção e a aprendizagem informal em detrimento da transmissão do conteúdo, o papel do formador reestrutura-se completamente neste cenário. Urge por isso formar formadores em formação on-line e os pioneiros serão recompensados.”*

As **elevadas expectativas** geradas em torno do ensino a distância mediado pela Web acabam por criar bastantes problemas, ao descobrir-se que o mesmo não é “A solução”. Vaz de Carvalho e Cardoso (Carvalho, et al., 2003) são da opinião que *“as expectativas em relação ao potencial da tecnologia e às concretizações esperadas são enormes, sendo muitas e diversificadas as necessidades identificadas e os objectivos apresentados para o uso das tecnologias, desde logo por vários líderes na IES”*. António Augusto Fernandes em (APDSI, 2006) vai mais longe dizendo que *“na última metade da década de 90 e no início do século XXI, começaram a surgir nas mais conceituadas Universidades do mundo os “deslumbrados” pela tecnologia, que afirmavam: “o ensino presencial morreu, viva o e-learning”. Este movimento ocorreu principalmente nos USA e teve um impacto tremendo nas grandes organizações, pois estes reputados especialistas das tecnologias da informação afirmavam que era muito mais célere a difusão do conhecimento, mais rápida a aprendizagem e os custos seriam substancialmente reduzidos. Em menos de uma década, os gestores e empresários das grandes organizações começaram por concluir que os tais arautos da boa nova se tinham enganado e que nada ocorrera como eles tinham previsto: As pessoas não aprendiam nem mais rápido nem melhor; A obsolescência do conhecimento continua a ocorrer; Os custos, em muitos casos, até tinham aumentado”*.

2.2.2 As plataformas de e-learning

As plataformas de e-learning (PeL) ou Learning Management System (LMS) são ferramentas electrónicas que integram uma grande quantidade de aplicações interessantes do ponto de vista de ensino-aprendizagem trazendo essa agrupação bastantes vantagens. As aplicações têm duas dimensões de funcionamento: assíncrona, não pressupondo uma simultaneidade temporal entre elas (por exemplo, uso de correio electrónico e fóruns de discussão) e síncrona, em que as actividades dos participantes se desenrolam ao mesmo tempo e de que são exemplos as conversas em

linha, *chats*, e sistemas de vídeo-conferência por computador. 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 email para responder a dúvidas dos alunos, por vezes criava e geria uma comunidade num fórum como o SmartGroups¹¹, 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 António Augusto Fernandes em (APDSI, 2006) avisa que os LMS “só conseguem aproveitar a extraordinária propulsão dada pela sua vertente tecnológica, se contiverem um modelo pedagógico que as sustente e possa dar cobertura científica às acções de ensino/aprendizagem por si gerida”.

Segundo estudo efectuado pela FCCN (FCCN, 2007) em 2007, denominado “DAR II, sub-componente e-U Campus Virtual”, o MOODLE é o LMS mais usado nas instituições de Ensino Superior envolvidas no projecto, com 61%, seguindo-se o Blackboard com 12%, o Teleformar com 9%, o WebCT com 6%, Meticube com 3% e outras não especificadas com 9%.

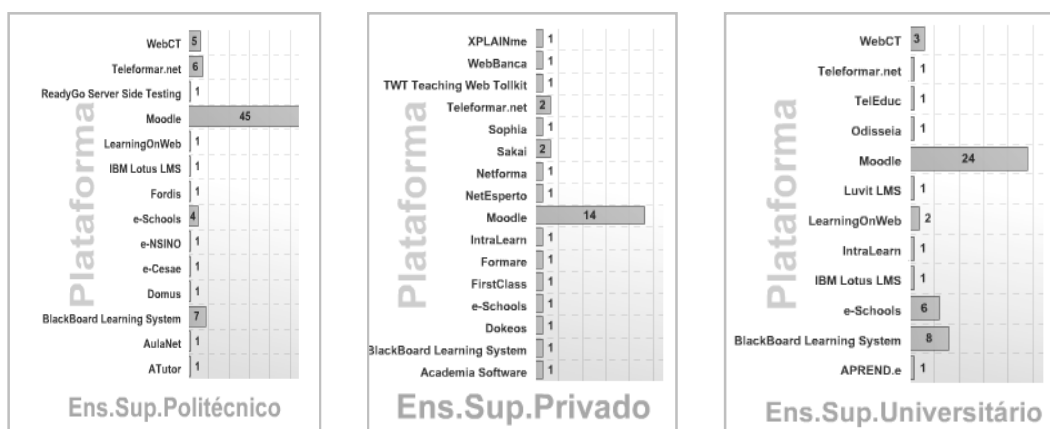


Figura 2 — Número de instalações por plataforma em Ensino Superior, segundo (e-Learning em Portugal, 2008).

¹¹ SmartGroups: Fechado desde 30 de Novembro de 2006.

O Observatório de Ensino a distância (e-Learning em Portugal, 2008) estudou 714 entidades identificadas como realizando formação a distância em e-learning. Em termos de Ensino Superior politécnico, privado e universitário, o MOODLE surge claramente como a plataforma de e-learning mais utilizada.

2.2.3 Estratégias em e-learning

Para um uso eficaz dos LMS é necessário tomar em consideração determinados factores e estratégias:

A **interacção** é um dos conceitos-chave para promover a eficácia de um ambiente de aprendizagem a distância. Cabe ao formador ou professor a dinâmica do grupo envolvendo os diversos intervenientes. Salmon (Salmon, 2000) *“O papel do formador é envolver os participantes de modo a que o conhecimento que eles construam seja utilizável em novas e diferentes situações”*. Rosário Cação (Cação, 2003) diz que *“Focado não nos conteúdos mas sim na interacção, o formador deve accionar uma série de medidas que promovam o envolvimento dos formandos entre si, a ajuda mútua e a troca de experiências.”*

Os **conteúdos programáticos** necessitam ser reestruturados, tendo em conta as diferentes características do paradigma de ensino. Reis Lima e Capitão (Reis-Lima, et al., 2003) apontam como razões: *“os conteúdos preparados para o ensino presencial geralmente são leccionados por um professor. A sua presença na sala de aula proporciona aos alunos um conjunto de informações adicionais, transmitidas via oral ou gestual. Acresce ainda que a interacção entre os intervenientes se processa de forma imediata. Assim, no ensino presencial se os conteúdos não são suficientemente explícitos ou abrangentes os alunos podem sempre solicitar uma explicação ao professor que lhes dissipe ou esclareça as dúvidas e, em princípio, obtêm-na imediatamente. No e-learning a interacção não se processa da mesma forma. Por isso, os conteúdos disponibilizados para este tipo de ensino têm de ser criados com pressupostos específicos e inerentes às características peculiares a que se propõem.”* Para Leão Neto e Amaral (Neto, et al., 2007) era *“importante adoptar uma metodologia de ensino e um conjunto de técnicas e instrumentos que se afastassem dos modelos tradicionais de ensino — o expositivo, onde o aluno adopta uma atitude*

pouco activa no processo de aprendizagem — e que, pelo contrário, privilegiassem o debate entre professor e alunos.”

Motivar a comunidade é também função do formador, este tem que incentivar a participação e responder às expectativas dos alunos. Reis Lima e Capitão (Reis-Lima, et al., 2003) dizem que *“conteúdos mais ricos e mais estruturados criam uma motivação maior e fomentam a aprendizagem. Este factor reveste-se de importância vital porque a aprendizagem a distância é habitualmente um acto mais individual e solitário”*. Se um aluno colocar uma questão, houver uma discussão ou alguma alteração ao funcionamento “normal”, o docente tem que ter uma resposta rápida. O responsável pelo e-curso tem que estar presente e os alunos necessitam do sinal de acompanhamento caso contrário a comunidade perderá a referência e sentir-se-á perdida.

A tecnologia disponível nos LMS coloca à disposição um número elevado de ferramentas que podem ser utilizadas, Vaz de Carvalho (Carvalho, 2003) apresenta algumas: *“trabalho de grupo, discussão, projecto, prelecção (Lecture), aprendizagem colaborativa, auto-aprendizagem, estudo de casos, tutoria, fórum, entrevistas e problem based learning.”* 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 potatoes”¹² 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 Wiki¹³ pode ter consequências desastrosas e constrangedoras se for usado por adolescentes pouco civilizados.

¹² Hot potatoes: “The Hot Potatoes suite includes six applications, enabling you to create interactive multiple-choice, short-answer, jumbled-sentence, crossword, matching/ordering and gap-fill exercises for the World Wide Web” (Inc., 2008).

¹³ Wiki: “o software colaborativo permite a edição colectiva dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo tenha que ser revisto antes da sua publicação” (Wikipédia, 2008).

2.3 O ensino da programação

2.3.1 Fundamentos e dificuldades

A ciência dos computadores, *Computer Science*, como uma ciência independente, só foi reconhecida no início da década de 60. O ensino da programação começou formalmente com a criação do departamento de informática em 1962 na Purdue University (Shallit, 1995).

A arte de programar implica quatro passos:

a) **pensar**: fase de conceptualização e análise em que os problemas são divididos em processos ou tarefas pequenas e facilmente inteligíveis, a estruturação modular, cuja organização deve seguir uma lógica de programação descendente, ou top-down (Reis-Lima, 1991);

b) **resolver**: traduzir o top-down em algoritmo (Knuth, 1973), que incorpora as regras de solução usando pseudo-código;

c) **definir**: com recurso a variáveis e estruturas de dados caracterizar o modelo dos dados a utilizar no algoritmo;

d) **formalizar**: traduzir o algoritmo para uma linguagem de programação, sua implementação e execução no computador.

Segue-se a fase mais importante, o verdadeiro momento da verdade: o programa corre, sem erros e dá o resultado correcto? E como se tem a certeza que o resultado é a ou uma solução provavelmente correcta?

Concretizando, para identificar as fases de maior dificuldade dos estudantes e imaginando um exemplo: “Sabendo o valor de um produto e respectiva taxa de IVA, determinar o preço final desse produto”.

Pensar

TOP-DOWN

Ler o valor do produto

Ler a taxa de IVA

Calcular o preço do produto

Escrever o preço do produto

Terminar

Resolver

Algoritmo Produto_com_IVA

Este algoritmo, dado o valor de um produto e a respectiva taxa de IVA, calcula e imprime o preço desse produto.

P10 [Ler o valor do produto]

```
PRINT("Valor?")
```

```
READ(Valor)
```

P20[Ler o IVA respectivo]

```
PRINT("IVA?")
```

```
READ(Iva)
```

P30 [Calcular o preço do produto]

```
PP ← Valor*(1+Iva)
```

P40[Escrever o preço do produto]

```
PRINT ("O preço do produto é ",PP)
```

P50 [Terminar]

```
Exit []
```

Definir

Lista de variáveis:

Valor: Valor inicial do Produto, inteiro.

Iva: IVA do Produto, inteiro.

PP: Preço do produto com IVA, float.

Formalizar

```
// Ler o valor do produto
```

```
int Valor=Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("Valor?"));
```

```
// Ler o IVA respectivo
```

```
int Iva=Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("IVA?"));
```

```
// Calcular o preço do produto
```

```
float PP =Valor*(1+Iva);
```

```
//Escrever o preço do produto
```

```
JOptionPane.showMessageDialog(null,"O preço do produto é " + PP);
```

```
//Terminar
```

Por fim executar, efectuar o *run*, e verificar se o resultado obtido é o esperado.

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. No exemplo apresentado, a fase inicial é aquela que levanta mais dúvidas ao estudante. A segunda fase, resolver o problema, acaba por não ser um processo muito trabalhoso, na medida que o estudante tem “apenas” que ter conhecimento da sintaxe e características da elaboração de um algoritmo. Como os problemas tratados são de um escopo reduzido e normalmente bem conhecidos na literatura e com bibliotecas abundantes de soluções, não é difícil explicitar e formalizar as regras de negócio adequadas à solução. A terceira fase modelar os dados, não é simples. Para Niklaus Wirth (Wirth, 1975) “um bom programa = um bom algoritmo + uma boa estrutura de dados”. Exige não só um conhecimento das estruturas de dados já definidas mas também das suas condições de aplicação. No seu conceito de tipos de dados abstractos, ADT, *abstract data type*, exigem uma capacidade de abstracção para o padrão que é o ADT. Já a quarta fase de formalização é muitas vezes automatizada nos modernos meios integrados, IDE, *integrated development environment*, e envolve raciocínios do tipo como, por exemplo, saber que escrever usa a palavra reservada PRINT e que as variáveis são separadas por vírgulas do texto. Para Redondo, Mendes, Marcelino, Bravo e Ortega, (Redondo, et al., 2003) *“contrariamente ao que muitos alunos inicialmente pensam, aprender a programar é algo mais que aprender a sintaxe de uma linguagem de programação. Essa é normalmente a parte mais fácil. A experiência diz que as maiores dificuldades observadas nos alunos residem na sua baixa capacidade de usar essa linguagens para escrever programas que resolvam problemas de forma eficaz”*. Converter o algoritmo em linguagem de programação é a fase menos complicada se o aluno tiver presente qual a sintaxe da mesma.

Têm sido feitos estudos sobre a dificuldade do ensino da programação e algoritmos (Johnson, 2000), (Ala-Mutka, 2004), (Milne, et al., 2002). António José Mendes (Mendes, 2002) assinala algumas das razões para essas dificuldades, nomeadamente: elevado nível de abstracção envolvido; as metodologias tradicionais

de ensino que privilegiam a aprendizagem de conceitos dinâmicos utilizando principalmente abordagens e materiais de índole estática; a necessidade de um bom nível de conhecimentos e prática de técnicas de resolução de problemas; a existência de turmas com alunos com preparação básica, *backgrounds*, diversificados acerca das matérias em questão, traduzindo-se em ritmos de aprendizagem muito diferenciado; a impossibilidade de um acompanhamento individualizado ao aluno devido à existência de turmas demasiado grandes e ao tempo dentro do currículo escolar ser demasiado apertado; a exigência de um estudo muito baseado na prática e, por isso, bastante diferente do requerido pela maioria das disciplinas (mais baseado em noções teóricas, implicando muita leitura e alguma memorização); as linguagens de programação usuais apresentam sintaxes complexas e não têm representações visuais dos algoritmos, o que não contribui para uma melhor compreensão.

Outros estudos referem causas idênticas para essa dificuldade de aprendizagem. Areias e Mendes (Areias, et al., 2007) concordam com Spohrer e Soloway (Spohrer, et al., 1985) identificando o real problema com “*colocar as peças em conjunto*” compondo e coordenando as componentes de um programa. Marcelino, Gomes, Dimitrov e Mendes (Marcelino, et al., 2004) referem que o problema começa geralmente na fase inicial da aprendizagem: perceber e aplicar conceitos abstractos de programação, como estruturas de controlo e criar problemas para resolver problemas concretos. Marcelino, Tosheva e Dobrodzhakiev (Marcelino, et al., 2006) referem ainda que a situação da dificuldade de aprendizagem de disciplinas introdutórias de programação pode levar a uma baixa de confiança, menor auto-motivação e até ao abandono dos alunos. Mendes (Mendes, 2002) diz que “claramente, a grande dificuldade para muitos alunos é que, mesmo dizendo compreender algoritmos semelhantes, se revelam incapazes de conceber soluções para novos problemas”.

A discussão sobre escolha da primeira linguagem a usar continuará sempre. É como que uma questão religiosa: uns defendem o seu Pascal por ser a melhor para ajudar os alunos a pensar, outros não vêm outra que não o Java (pela possibilidade de criar aplicações para a Internet e pelo seu paradigma ser o orientado a objectos); há quem use o paradigma lógico e hoje em dia está muito na moda a utilização do paradigma funcional...

Será a linguagem um factor tão importante no ensino da programação? Pedro Guerreiro (Guerreiro, 1986) afirmava que mudar a linguagem mantendo a essência do curso, é uma atitude errada, por passar ao lado de questões fundamentais que não tem existência fora da linguagem, como passagem de parâmetros, avaliação de expressões lógicas que, caso não se esteja a pensar nalguma linguagem, os alunos adoptarão maus hábitos e subvalorizarão pontos fundamentais de programação. O debate sobre qual a linguagem e paradigma a usar continua: há quem não esteja aberto a debates e continue com paradigma imperativo numa primeira abordagem, voltando ao Pascal, usando OO, *object oriented*, numa segunda disciplina (Becker, 2002). Também há quem continue a pensar que a programação estruturada é uma invenção da Universidade (Dijkstra, Wirth, Hoare, Knuth....) e que a programação por objectos é uma invenção da indústria (Booch, Stroustrup, Meyer, Coad, Rumbaugh...). Guerreiro (Guerreiro, 1993), pergunta *“será que devemos usar Pascal, para aprender algoritmos? Smalltalk, para perceber as classes? O C, por causa dos apontadores? C++, quando for a sério? Eiffel, porque pode ser que venha a dar?”*.

As disciplinas de algoritmia e introdução à programação têm, tradicionalmente, altíssimas taxas de insucesso, que se situam facilmente em zonas acima dos 80%, tal como acontece com outras matérias pertencentes ao domínio das ciências exactas e das Engenharias. Para os docentes estas disciplinas são aliciantes: todos os anos se tem que repensar os conteúdos, as linguagens, os paradigmas... o que motiva um professor a estar sempre a par das “modas”. Isabel Alarcão (Alarcão, 2000) traduz o sentimento generalizado em *“como professora universitária fui assistindo à crescente evolução do insucesso e verificando como se intensificavam os sentimentos de frustração nos estudantes e nos professores, na grande maioria dos casos por nem uns nem outros conseguirem compreender as verdadeiras razões do que se estava a passar”*.

Callear (Callear, 2000) sugere que os professores tenham em consideração os seguintes pontos: devem ensinar a um ritmo geralmente lento para dar tempo à assimilação de novos conceitos; um tópico de cada vez já que introduzir vários tópicos ao mesmo tempo confunde os alunos; voltar aos tópicos anteriores usando exercícios; ter atenção à ordem dos temas e os temas mais simples, que servem de base para

outros, devem ser ensinados primeiro; os tópicos mais simples devem ser dados no início para dar confiança aos alunos.

Os alunos nem sempre encontram motivação para estas matérias. Nesta atitude influi muito a forma como é vista, regra geral, a profissão de programador pelos alunos de Licenciaturas em Informática. Estes sonham com profissões com nomes mais sonantes e menos conotadas com o “operário dos computadores”: consultores, analistas de sistemas, directores de centros informáticos... mas não programador. Les Pinter (Pinter, 1995) sintetiza a questão: *“Há alguns anos, quando decidi que não queria ser economista, fui trabalhar como programador para uma empresa. Percebi logo que o título “programador” não tinha propriamente uma boa conotação. Naquele tempo, os programadores estavam no nível mais baixo da pirâmide. Eles eram, ostensivamente, chamados codificadores. Se fosses competente, tornavas-te um analista de sistemas, e os programadores trabalhavam para ti e faziam aquilo que lhes disseses. Era como que uma distinção entre oficiais e os recrutas. Se não fosses um analista de sistemas, havia alguma coisa de errado contigo. Ser um programador não tinha Status um lugar como analista de sistemas é bem mais apetecível que um emprego como programador”*.

As motivações dos alunos são as mais diversas. Uma das mais correntes é a ideia de haver muita necessidade de informáticos e que esta ainda é uma profissão “de futuro” com a qual podem ter muito sucesso e ganhar muito dinheiro independentemente de terem apetência pela área ou não... No ano de 2002/2003 encontravam-se em funcionamento em Portugal 116 cursos da área de informática, sendo que em 2007/2008 havia 107 cursos.

Para ser um bom programador tem que se exercitar muito e ser bem supervisionado para conseguir um correcto estilo de programação.

2.3.2 Como conseguir obter melhores resultados

Na opinião de Areias e Mendes (Areias, et al., 2007) os alunos conseguem melhores resultados tendo uma participação activa oposta ao comportamento passivo das aulas tradicionais. Ou seja, a actividade mais importante para aprender a programar é criar os seus próprios programas.

A motivação do aluno deve ser encarada como um factor essencial. A forma como a disciplina é inicialmente apresentada pode fazer a diferença. Colaço Rodrigues Júnior (Colaço-Rodrigues-Júnior, 2004) diz que desde o primeiro dia de aulas, o professor deve explicar a sua importância dizendo que *“os fundamentos aprendidos na disciplina serão utilizados em toda vida académica e profissional”*, que ao estar numa Universidade *“o aluno deve ter a consciência de que vai fazer a diferença num mercado de trabalho repleto de pseudo-profissionais de informática”*. O professor deve desmistificar e desvalorizar as taxas de reprovação altas e problemas em conseguir ter sucesso dizendo que as *“dificuldades tão propaladas para a disciplina não existem, exigindo apenas uma maior atenção e resolução maciça de exercícios”*. O mesmo autor fala ainda que o recheio das aulas pode constituir um verdadeiro processo de motivação se forem usadas *“perguntas e pequenos prémios para as respostas certas. Estes prémios podem ser palavras de apoio, incentivo, gratificação ou até mesmo prémios concretos ligados à área em questão, de forma que o aluno chega a estudar um pouco mais para garantir estes prémios na próxima aula”*. E claro, a todos este deve sempre lembrar que aprender a programar é como fazer ginástica: um pouco todos os dias faz um bem enorme mas tentar fazer tudo de atacado pode, tal como o exercício físico a quem habitualmente não o pratica, ser altamente contraproducente.

Ao longo do tempo fizeram-se várias tentativas para melhorar o sucesso do ensino-aprendizagem da introdução à programação que podemos subdividir em “Pequenos Mundos” (como Alice (Carnegie-Mellon, 2003) e o Karel Robot (PACE-University, 2008)); ambientes de desenvolvimento controlado (como Blue-J (Sun, 2008), DrScheme (PLanetT, 2008)); ferramentas de animação e simulação (SICAS (Marcelino, et al., 2004), JAWAA (Duke-University, 2002), Jeliot (University-of-Joensuu, 2007)) e Ferramentas específicas de linguagens (como C-Tutor (CPlusPlus, 2006) ou o MiniJava (Cambridge-University, 2002)). Há também a classificação feita no painel da SIGCSE’06, Tools for Teaching Introductory Programming: What works? (Powers, et al., 2006), como ferramentas narrativas (Alice (Carnegie-Mellon, 2003) e Jeroo (Georgia-Tech, 2006)), ferramentas de programação visuais (JPie (Washington-University, 2008), Karel (PACE-University, 2008)), ferramentas de modelos de fluxo (Lego Mindstorms (LEGO, 2008)), ferramentas de linguagem (como o ProfessorJ (UTAH, 2008)). Ou como a classificação feita por Marcelino, Tosheva e Dobrodzhakiev

(Marcelino, et al., 2006): mini-linguagens (MiniJava (Cambridge-University, 2002)), ambientes controlados de desenvolvimento (Blue-J (Sun, 2008)), micro-mundos (Karel (PACE-University, 2008)), ferramentas para testar soluções (WebToTeach (Arnow, et al., 1999)), ferramentas para simulação ou animação de algoritmos (Jeliot (University-of-Joensuu, 2007)) e programas e cursos on-line, e-livros e sites, *sítios Web*, dedicados (SICAS-W (Rebelo, 2005)).

Mendes (Mendes, 2002) conclui que para uma ferramenta ser mais que um trabalho académico e se tornar utilizável deve ser simples, óbvia e intuitiva, portátil e económica.

Verifica-se pelo simples enunciar dum rol tão extenso e meramente exemplificativo de tentativas de solução que na realidade continuamos a procurar o santo graal do mais efectivo ensino da programação. Este foi mais um incentivo para nos lançarmos nesta investigação.

2.4 Ensino da programação e e-learning

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 primeiro e as forças do segundo.

Por outro lado é bem sabido que das teorias de aprendizagem quer do desenho de instrução, ID, que a **motivação** é encarada como um factor essencial na procura de bons resultados (Keller, 1983). A forma como a unidade é encarada sem dramatismos, encorajando os alunos a usarem a plataforma para conseguirem atingir os objectivos, pode ser dinamizada na plataforma. O reforço positivo nas respostas, a interacção rápida, o factor Web, os “prémios” para o bom trabalho, o poder trabalhar em qualquer sítio a qualquer hora, são uma mais-valia para um complemento de uma disciplina introdutória deste tipo. Também representa um modo de aplicar o modelo ARCS, *attention, relevance, confidence and satisfaction*, de John Keller (Keller, 1999) com o objectivo de promover a motivação dos alunos através dos métodos da atenção, relevância, confiança e satisfação.

Sendo o objectivo actual da educação preparar os jovens para as competências exigidas pela sociedade de informação e conhecimento (trabalho em equipa, saber seleccionar, pesquisar, relacionar entre si e sintetizar informação, espírito criativo e capacidade de iniciativa na resolução de problemas) o construtivismo apresenta-se, mormente com Bolonha, como a teoria de aprendizagem a aplicar mais adequada aos objectivos gerais do ensino da programação. Em particular 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. Como em qualquer actividade educacional construtivista o suporte, *scaffolding*, é fundamental e cabe ao professor ou instrutor fornecê-lo. Simultaneamente a interacção com o docente vai permitir que o estilo de programação que o aluno adopta seja revisto, corrigido e comentado, e levado para as boas práticas.

As características de um LMS além de satisfazerem bem, por opção de construção, as exigências de um ambiente de aprendizagem construtivista, CLE, *constructivist learning environments*, essencial no ensino da programação, encaixam nas exigências de Mendes (Mendes, 2002) apresentadas no ponto anterior deste capítulo: **ser portátil e económica, ser óbvia e intuitiva e ser simples.**

Em termos de fraquezas do ensino a distância mediado pela Web há que tomar em conta que devem ser evitadas ferramentas que exigem computadores com características específicas (apenas uma ligação à Internet, um navegador, *browser* e um leitor de ficheiros com extensão PDF).

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.

Por último mas não finalmente com a integração em b-learning de uma disciplina, o tempo e o volume de trabalho do docente aumentam em grande escala. Por isso o docente tem que estar consciente dessa alteração e ter sempre presente que funciona como elemento imprescindível de todo o processo de ensino-aprendizagem.

2.5 O MOODLE

O MOODLE, acrónimo de "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*", é um pacote de software para produzir disciplinas baseadas na Internet e sítios Web. É um projecto em desenvolvimento que visa criar a base para um esquema educativo baseado no construtivismo social. O MOODLE distribui-se livremente na forma de Open Source. O MOODLE poderá ser executado em qualquer plataforma que admita PHP, e que possa suportar algum de entre vários tipos de bases de dados (MOODLE.org, 2008).

O MOODLE é a plataforma de e-learning usada pela Universidade Portucalense. A versão instalada nos anos lectivos de 2005/2006 e 2006/2007 era a 1.4. Foi escolhido por conseguir responder à grande maioria das necessidades de um sistema integrado de ensino e aprendizagem. Como se pode ver pela Figura 2, é a plataforma mais usada no Ensino Superior em Portugal. Além de ser gratuito e sem necessidade de licenças por utilizador é *open-source*, compatível com normas SCORM, traduzido em português, é de fácil utilização e tem por base princípios pedagógicos construtivistas. É usada em cada vez mais instituições, como se pode constatar pela Figura 3, em 196 países, o que possibilita uma interessante facilidade de inter-ajuda dentro da comunidade de utilizadores.

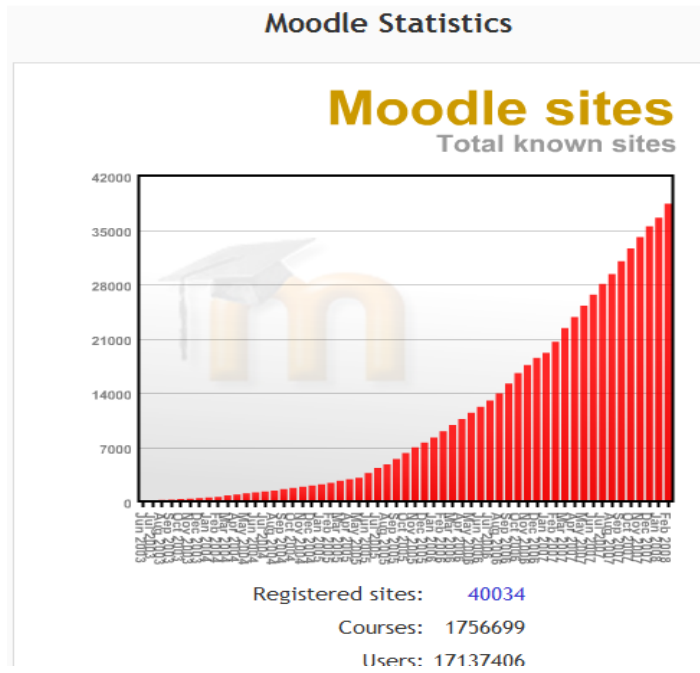


Figura 3 — Estatísticas do MOODLE (MOODLE.org, 2008).

2.6 Tratado de Bolonha

A Convenção ou Tratado de Bolonha é um tratado europeu que visa a uniformização do ensino universitário e politécnico dos países pertencentes à União Europeia (European Ministers of Education, 1999) e a Espaço Europeu de Ensino Europeu até ao ano 2010.

Este tratado visa a promoção da mobilidade académica e profissional, melhoria da qualidade do ensino superior, cooperação entre universidades, ensino baseado em dois ciclos, num sistema de créditos ECTS (European Credit Transfer System). Os ECTS medem a quantidade de trabalho que o aluno necessita para realizar cada unidade curricular, através de horas de contacto (aulas e orientação tutorial), horas extra para trabalhos individuais ou integrados em pequenos grupos e também o tempo de aprendizagem autónomo.

O processo de Bolonha obriga a implementar mudanças profundas no ensino superior, sendo que os modelos de ensino terão de ser repensados de forma a incorporar metodologias de aprendizagem que colocarão o aluno num papel central.

2.7 Conclusão

O aumento explosivo da tecnologia, o actual contexto de mudança do aluno e o seu perfil, as mudanças do ensino e particularmente Bolonha, a alteração do papel do professor, o potencial do ensino a distância, as suas enormes forças e sofisticadas plataformas LMS, a especificidade do ensino de programação e a aprendizagem mista conduziram à investigação realizada. Na investigação foi usada a aprendizagem mista no intuito de melhorar o sucesso escolar no ensino da programação como se pormenoriza nos capítulos seguintes que descrevem os dois anos de trabalho de campo da investigação.



3. Metodologia de Investigação

3.1 A metodologia

A metodologia seguida num trabalho de investigação é um factor da mais alta importância. A opção por uma dada metodologia reproduz um conjunto de princípios que norteiam o investigador no desenvolver do trabalho de modo a garantir a sua validade e obtenção de resultados ditos “científicos”.

A própria experiência do investigador é um factor de elevada importância para a realização do trabalho. Afonso (Afonso, 2005) refere que *“as experiências de vida e o conhecimento de mundos profissionais específicos devem ser mobilizados para o trabalho de identificação de problemas, de prospecção de pistas de questionamento, para a pesquisa de contextos organizacionais onde possa vir a ser desenvolvido o trabalho empírico, para a localização de fontes informantes, etc.”*.

Kerlinger (Kerlinger, 1980) acrescenta que a metodologia significa maneiras diferentes de fazer coisas com perspectivas diferentes, ou seja, formas diversificadas

de formular problemas, hipóteses, métodos de observação, recolha e análise de dados. O autor profere ainda que *“a metodologia também inclui aspectos de filosofia da ciência o que conjuntura uma atitude de análise crítica face ao estudo a desenvolver”*.

3.2 O problema ou pergunta de partida

Após análise do problema do ensino da programação e das virtudes da aprendizagem mista na literatura ligada à temática, direccionamos a investigação para uma vertente onde se entrecruzam várias problemáticas centradas no aluno, isto é, a aproximação construtivista da escola digital que abrange o ensino da programação.

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:

H₀: Será que o b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia ou introdução à programação?

Esta questão base da investigação é melhor expandida nos pontos da secção seguinte com base nos estudos do capítulo anterior.

Face ao estudo preliminar efectuado, conjuntamente com as evidências empíricas obtidas através dos questionários, enumeram-se um conjunto de hipóteses adicionais à inicial **H₀** para melhor validar os resultados da investigação e a hipótese de base.

Face à alteração do aluno e seu perfil (p. 12) questionamos:

H₁: Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE.

Dada a presença “digital” produzida na ciberactividade escolar decorrente do b-learning questionamos:

H₂: Há uma relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final. Relativamente a quantidade de acessos, *posts* inseridos e *posts* certos.

Dada a presença física, a importância da actividade tutorial e interacção com o professor questionamos:

H₃: Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final.

3.3 O teste de qui-quadrado

Os teste de qui-quadrado (χ^2) são usados para verificar a independência entre duas variáveis que se apresentem agrupadas em classe mutuamente exclusivas e exaustivas (Guimarães, et al., 1997).

A hipótese nula e a alternativa a formular são

H_{nula}: As variáveis são independentes

H_{alternativa}: As variáveis não são independentes.

A decisão estatística foi tomada com base em χ^2 ser maior do que o χ tabelado (para um nível de significância α , geralmente de 0.05 e graus de liberdade), sendo que neste caso H_{nula} é rejeitada.

3.4 Objectivos e hipóteses. Os indicadores

Na investigação quantitativa como foi o nosso trabalho de campo impõe-se o uso da estatística para tirar resultados válidos e com significância. Seguindo os modelos apropriados a esta investigação (capítulo 4 do estudo de caso) apresentaremos os diferentes dados recolhidos sob a forma gráfica correspondente a gráficos de categoria e apresentando para cada um dos casos as tabelas de contingência (p. 56 a 81) que nos permitiram fazer o teste estatístico de significância para aprovação ou rejeição de hipóteses de haver ou não diferenças significativas entre as amostras nos dois anos de estudo (p. 82).

A problemática em estudo e a metodologia por nós delineada para a realização desta investigação decorreu dos seguintes objectivos:

3.4.1 Caracterizar a população. Os alunos de Algoritmia

Para poder detectar qualquer enfiamento e melhor caracterizar 2.1.1 Mudança no aluno e o seu perfil (p. 12) analisaram-se as seguintes características da população discente:

- Dados pessoais
 - sexo;
 - ano de nascimento;
 - nacionalidade;
 - distância da UPT ao local de residência durante o ano lectivo;
 - distância da UPT ao local de residência fora do ano lectivo;
 - situação laboral (trabalhador-estudante ou estudante em exclusividade).
- Dados escolares
 - ano de primeira inscrição na Licenciatura;
 - licenciatura que frequenta.
- Equipamentos informáticos
 - posse de computador portátil;
 - posse de ligação doméstica à Internet.
- Nível de motivação dos estudantes
 - para a Informática;
 - para a disciplina.
- Utilização da Internet pelos alunos
 - horas semanais;
 - local de ligação;
 - propósito do uso.
- Presença no ciberespaço através da posse de
 - email;
 - weblog;

- página pessoal.
- Frequência de uso de
 - email;
 - *chat*;
 - messenger;
 - webblogs;
 - fóruns de discussão.
- Capacidades informáticas básicas dos alunos ao nível de ferramentas transversais diversas, como
 - MsWord;
 - MsExcel;
 - MsPowerPoint;
 - MsFrontPage;
 - AcrobatReader;
 - HTML.
- Expectativa de nota final.
- Interesse esperado da disciplina
 - para o resto do curso;
 - para a futura vida profissional.
- Relação dos alunos com o e-learning
 - se sabia da existência de ensino através de Internet;
 - se teve anteriormente alguma experiência;
 - se acha interessante complementar as aulas presenciais com uma ferramenta de ensino a distância.

3.4.2 A e-disciplina vista pelos alunos

Para se poder analisar a 2.1.2 Mudança no Ensino Superior (p. 13) e o 2.2 Ensino a distância (p. 17) analisaram-se as seguintes características

- Facilidade de uso.
- Nível de ajuda em termos de motivação e desempenho.
- Favorecimento da maior proximidade entre o professor e o aluno e entre alunos.
- Tempos dedicados à disciplina e à e-disciplina.
- Frequência de acesso à e-disciplina.
- Nível de actualização dos conteúdos pela docente.
- Nível de resposta e os tempos de resposta às questões colocadas pelos alunos.
- Nível de satisfação do MOODLE de Algoritmia na generalidade.
- Nível de satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente
 - à existência do ficheiro com a informação dos exercícios resolvidos e por resolver;
 - à existência do ficheiro com a informação das presenças nas aulas práticas;
 - aos exercícios resolvidos em grupo;
 - aos exercícios resolvidos pelos colegas;
 - aos exercícios resolvidos pela docente.
- Razão para os alunos não colocarem mais *posts*.
- Motivação na disciplina, a expectativa de nota final e o interesse da disciplina quer para o curso quer para a vida profissional.

- Número de *posts* colocados.
- Taxa de assiduidade às aulas teóricas e práticas.

3.4.3 A avaliação da e-disciplina vista pelos alunos

Para caracterizar os 2.3.1 Fundamentos e dificuldades (p. 24) e 2.3.2 Como conseguir obter melhores resultados (p. 29) do 2.3 O ensino da programação (p. 24) mediram-se as seguintes características:

- Grau de satisfação de uso do MOODLE na disciplina quanto aos seguintes aspectos
 - sumário das aulas;
 - ficheiros de presenças das aulas;
 - exercícios individuais;
 - exercícios em grupo;
 - exercícios resolvidos pela docente;
 - exercícios resolvidos pelos colegas;
 - quadros de notícias;
 - exercícios de fim-de-semana;
 - comentários da docente aos exercícios resolvidos;
 - comentários dos colegas aos exercícios resolvidos.
- Grau de satisfação face à docente relativamente à
 - participação e assiduidade no MOODLE;
 - assiduidade nas aulas;
 - segurança na matéria;
 - incentivo à participação dos alunos no MOODLE;
 - incentivo à participação dos alunos nas aulas;

- clareza na explicação ou exposição nas aulas;
 - clareza nos comentários no MOODLE;
 - empenho da docente;
 - docente na generalidade.
- Tempo de dedicação à disciplina e e-disciplina.
 - Quantidade de *posts* colocados.
 - Taxa de assiduidade de aulas teóricas e práticas.

3.4.4 A presença digital dos alunos na e-disciplina

Para caracterizar de forma parcial e final o 2.4 Ensino da programação e e-learning (p. 31) e avaliar a “intensidade construtivista” da participação digital de cada um dos alunos analisaram-se as seguintes características:

- Quantidade de *posts* colocados;
- Quantidade de acessos;
- Quantidade de *posts* certos.

3.4.5 A presença real dos alunos nas aulas

Para caracterizar de forma parcial e final e se poder avaliar as diferenças do 2.4 Ensino da programação e e-learning (p. 31) face ao ensino tradicional analisaram-se as seguintes características:

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

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Algoritmia																			
Presenças Aulas Praticas																			
	11.10.2006	18.10.2006	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	% aulas	Moodle	Inq1	Inq2	Inq3	1º Miniteste	2º Miniteste
S CARVALHO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92%	1	1	1	1	1	1
A RIBEIRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	1	1	1	1	1	1
O SANCHES MOREIRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	1	1	1	1	1	1
O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83%	1	1	1	1	1	1
RIGUES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92%	1	1	1	1	1	1
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92%	1	1	1	1	1	1
NTEIRO			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75%	1	1	1	1	1	1
RES			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67%	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	1	1	1	1	1	1
IA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83%	1	1	1	1	1	1

Figura 4 — Contabilização de presenças em aulas práticas.

- Foi realizado semanalmente um relatório das presenças individuais dos alunos na e-disciplina como o apresentado na figura seguinte.

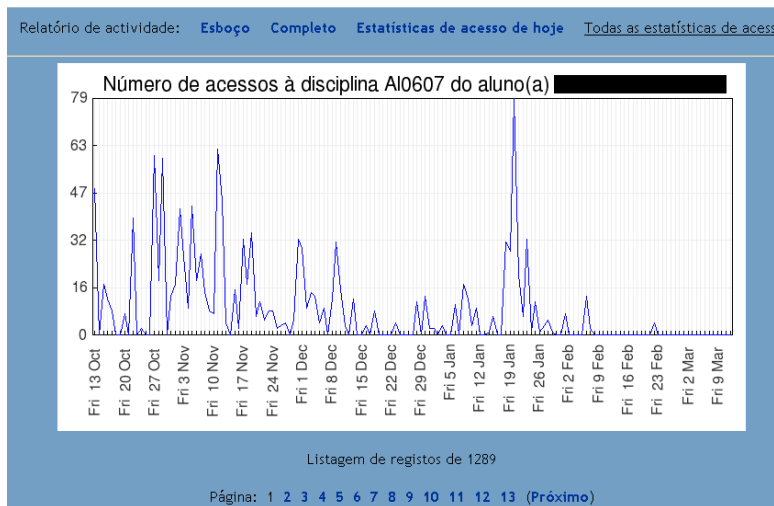


Figura 5 — Relatório de actividade de cada elemento da comunidade MOODLE.

- Foi contabilizado o número de acessos simples, *hits*, número de mensagens enviadas, *posts*, e de *posts* certos, isto é com a correcta resolução de exercício como se mostra para um e para todos os alunos nas duas figuras seguintes.



Figura 6 — Relatório de actividade de cada elemento da comunidade MOODLE (visão esboço).

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7		Semana 8		Semana 9		Semana 10		Sema
Aluno	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits	Posts	Hits
Pereira	86	3	134	7	466	36	616	42	723	47	753	47	859	50	929	54	952	55	984	56	1026
Ara	266	8	394	15	785	45	877	46	921	46	938	46	961	46	961	46	1024	48	1050	48	1101
Arte	121	7	161	8	226	8	282	10	354	11	363	11	569	29	620	34	661	34	702	42	746
Rodrigues	250	8	705	9	1643	23	2033	25	2239	26	2392	29	2668	35	2828	39	2883	39	1943	39	3084
o	60	1	97	2	374	19	489	21	597	25	636	26	728	26	743	26	785	27	828	27	899
zeira	208	4	312	6	698	24	771	25	816	25	821	25	916	26	922	26	922	26	930	26	990
reira	0	0	93	1	989	20	1224	21	1290	21	1320	21	1531	22	1579	22	1600	22	1626	22	1886
ques	0	0	34	0	727	5	1152	9	1317	13	1417	14	1595	14	1649	14	1737	15	2063	18	2364
s Farinha	273	7	351	7	631	9	705	16	713	16	756	17	756	17	939	17	949	17	989	17	1054
ix	38	0	241	7	719	11	917	13	968	13	1041	13	1227	13	1242	13	1321	14	1366	14	1639
oal	0	0	27	0	388	13	415	13	415	13	428	13	428	13	455	13	455	13	455	13	498
arrosos	30	0	110	4	276	6	296	6	308	6	388	6	613	10	626	10	634	10	713	10	801
al de Brito Pi	13	1	63	2	286	6	436	7	551	8	603	9	652	9	675	9	730	9	761	9	819
reno	0	0	17	0	47	0	176	8	184	8	231	8	280	8	291	8	291	8	315	8	392
63	4	96	6	192	8	207	8	217	8	217	8	221	8	228	8	228	8	228	8	270	270
inho	0	0	86	3	395	4	395	4	395	4	395	4	500	7	500	7	500	7	532	7	557

Figura 7 — Registo da actividade dos alunos da comunidade MOODLE na e-disciplina.

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

3.4.6 Avaliação final da disciplina

Para se poder avaliar a validade da hipótese base de investigação e se caracterizar resultados da investigação analisaram-se as pautas classificativas das avaliações.

3.5 Contextualização

3.5.1 O estudo do ensino da programação

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).

O objectivo principal da disciplina (Reis-Lima, 2006) foi mostrar que “a resolução de problemas com um computador é a mesma em todas as linguagens de programação (independentemente da sintaxe) e a linguagem mais importante de programação é o português como nossa língua materna”. Igualmente a disciplina introduz a prática de programação usando uma linguagem de script. O resumo do programa era “Resolução geral de problemas. Tipos, dificuldades e problemas resolúveis por computador. Linguagens de programação. Paradigmas de programação. A estrutura dos programas. Gestão e redução da complexidade. Codificação. Conceitos de programação. A Web. HTML. Linguagens de script. JavaScript. Programas estruturados. Estruturas de controlo sequencial, condicional e repetitivo. Operações em listas lineares. Tipos de dados abstractos. Vectores e matrizes. Tratamento alfanumérico. Breve introdução à ordenação e pesquisa.”

3.5.1.1 Primeiro ano de investigação

No ano lectivo 2005-2006 a carga horária semanal correspondia a duas horas teóricas e duas horas práticas.

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. Houve uma época normal e uma época de recurso e, nos casos previstos pela lei, época especial.

3.5.1.2 Segundo ano de investigação

No ano lectivo 2006-2007 a carga horária semanal correspondia a duas horas teóricas e duas horas práticas. As horas de contacto correspondiam a metade da carga horária semanal.

É importante notar que a 2.1.2 Mudança no Ensino Superior (p. 13) foi bem patente neste segundo ano de investigação pois 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. Houve uma época normal e uma época de recurso e, nos casos previstos pela lei, época especial.

Em termos de acesso a recursos informáticos, os alunos da Universidade Portucalense têm acesso 24 horas dos 365 dias do ano aos vários laboratórios de informática.

3.5.2 A Universidade Portucalense

A Universidade Portucalense Infante D. Henrique é “um estabelecimento de Ensino Superior cooperativo e de investigação científica criado em 1986 sendo reconhecida a sua utilidade pública. A Universidade Portucalense Infante D. Henrique disponibiliza um amplo e moderno campus, inserido no pólo universitários da Asprela, no Porto, reconhecido pelo seu elevado grau de inovação tecnológica, numa aposta que teve como objectivo proporcionar aos alunos que a frequentam um ensino de qualidade. O campus universitário da Universidade Portucalense foi construído de raiz para a actividade universitária, e suporta o ensino, a investigação e a prática cultural dos quatro departamentos da Universidade.

Complexo educacional dos mais avançados da Comunidade Europeia, suporta, via rede de dados e múltiplas ligações em fibra, o tele-ensino, Internet, etc. Todos os espaços são servidos por milhares de ligações às redes de dados de alto débito, com especial ênfase aos do quarto piso, ocupados com dezassete

laboratórios informáticos, cada um com doze computadores, impressoras, scanner, projector de dados, computador de professor, etc.

Pelo campus há diversas áreas que, para além da biblioteca, convidam à reflexão, ao estudo e ao convívio.

Presentemente conta com cerca de dois mil alunos a frequentar os diversos cursos de Licenciatura, especialização, mestrado e doutoramento.” (Portugalense, 2007).

3.5.3 O DICT

“O Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia (DICT) oferece Licenciaturas na área da Informática e da Matemática e promove a investigação nessas mesmas áreas. Surge com esta designação em 2005, como resultado da fusão dos Departamentos de Informática e do Departamento de Matemática.

Em termos de instalações e infra-estruturas, a Universidade é mais especificamente o Departamento dispõe de um espaço quantitativa e qualitativamente bom.

Colaboram no DICT trinta docentes entre os quais dezasseis em exclusividade ou tempo integral sendo onze doutores e sete mestres. Conta com cerca de quinhentos e cinquenta alunos nos cursos de 1º ciclo.

O DICT privilegia a relação de proximidade entre professor e aluno, através dum atendimento personalizado e a integração do licenciado no mercado de trabalho através da inclusão de estágios curriculares de índole profissionalizante em que têm permitido uma taxa de colocação dos licenciados no mercado na ordem dos 80%. Desenvolve e apoia iniciativas de alunos que promovam a ligação com o mundo empresarial, como tem sido o caso dos ciclos anuais de conferências do departamento e várias workshops. Fomenta o intercâmbio de estudantes através dos programas Erasmus e Leonardo.” (Portugalense, 2007).

3.6 Opções metodológicas

Após a abordagem conceptual específica relacionada com o tema da nova tese, procedeu-se à operacionalização empírica do que se queria observar e medir.

As hipóteses teóricas foram traduzidas em indicadores (3.4 Objectivos e hipóteses. Os indicadores, p. 38) que permitiam recolher os dados pertinentes e passíveis de ser medidos e por isso úteis para testar as hipóteses. Na verdade, segundo Quivy (Quivy, et al., 1998), *“os indicadores são manifestações objectivamente observáveis e mensuráveis das dimensões e conceitos”*. Para Lessard-Herbert (Lessard-Herbert, et al., 1994) *“avaliar é ajuizar”*. Mas, para realizar uma avaliação do trabalho desenvolvido, é necessário recolher *“dados para a podermos analisar”*. Com Gil (Gil, 1995), um instrumento de recolha de dados consiste, basicamente, em traduzir os objectivos específicos de investigação em itens bem reduzidos atendendo a regras básicas para o seu desenvolvimento.

O inquérito por questionário é sem dúvida um instrumento de recolha de dados constituído por uma série coordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem presença do investigador (Lakatos, et al., 1996).

3.6.1 Os questionários

Para Hill & Hill (Hill, et al., 2002) *“É muito fácil elaborar um questionário, mas não é fácil elaborar um bom questionário. Por outras palavras, não é fácil escrever um questionário que forneça dados que permitam testar adequadamente as hipóteses de investigação. Porquê? Porque as hipóteses a testar são as hipóteses operacionais e estas dependem de três aspectos da investigação: a natureza das hipóteses gerais, os métodos de investigação e os métodos para avaliar os dados”*.

Nos apêndices apresentam-se os questionários elaborados nesta investigação com os pressupostos do capítulo 2 e elaborados nas secções anteriores deste capítulo.

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.

3.6.2 O questionário inicial

Foram usados diversos questionários em diferentes fases da disciplina.

Fez-se um questionário inicial (apêndice A) que foi entregue em papel, respondido pelos alunos e recolhido nas primeiras aulas práticas. Para conseguir a maior fidelidade possível nas respostas o inquérito foi anónimo, isto é, não se pediu o preenchimento do nome. Todavia, o campo codificado número de identificação foi usado para posterior cruzamento de dados mas exclusivamente para validação dos resultados finais da avaliação.

3.6.3 Os questionários parciais

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 (apêndices B, C e D) para ser respondido pelos alunos pertencentes à comunidade MOODLE.

The image shows a screenshot of a Moodle survey titled "Inquérito n°2 (responda, por favor)" with "Tentativa 1" (Attempt 1) indicated. It contains two questions, each with five radio button options labeled a through e. Question 1 asks "É fácil usar a e-disciplina Algoritmia no Moodle?" and question 2 asks "O Moodle é uma grande ajuda na minha motivação na disciplina?".

Inquérito n°2 (responda, por favor)	
Tentativa 1	
1	É fácil usar a e-disciplina Algoritmia no Moodle? Resposta: <input type="radio"/> a. 1-Nada <input type="radio"/> b. 2 <input type="radio"/> c. 3 <input type="radio"/> d. 4 <input type="radio"/> e. 5-Muito
2	O Moodle é uma grande ajuda na minha motivação na disciplina? Resposta: <input type="radio"/> a. 1-Nada <input type="radio"/> b. 2 <input type="radio"/> c. 3 <input type="radio"/> d. 4 <input type="radio"/> e. 5-Muito

Figura 8 — Inquérito parcial no MOODLE.

3.6.4 O questionário final

Foi realizado um inquérito final (apêndice E) entregue em papel aos alunos no dia do último exame (escrito no primeiro ano de investigação, 2005-2006 e prático no segundo ano de investigação, 2006-2007). Tal como no inquérito inicial

pediu-se novamente o preenchimento do número de identificação codificado para permitir cruzar e validar dados.

Todas estas informações foram cruzadas por aluno e grupos de alunos nos diferentes grupos para se analisarem eventuais diferenças que constituem o objectivo desta investigação, i.e., os resultados obtidos foram analisados procurando o significado das diferenças encontradas relativamente às hipóteses colocadas.

A última etapa desta investigação foi a reflexão sobre os resultados, e a explicação e interpretação do observado num processo de síntese culminando com as conclusões retiradas da investigação.

3.7 Caracterização geral da população estudada

3.7.1 A população

Fortin (Fortin, 1999) define a população como *“uma colecção de elementos ou de sujeitos que partilham características comuns, definidas por um conjunto de critérios, onde o elemento é a unidade de base da população junto à qual a informação é recolhida”*. Na investigação efectuada a população-alvo desse estudo foi a dos alunos da unidade curricular de Algoritmia em 2006 e 2007.

3.7.2 A amostra

A amostra, isto é, o subconjunto de elementos ou sujeitos tirados da população que são abordados para participar no estudo (Fortin, 1999) foi o que caracterizamos como comunidade MOODLE.

A amostra do primeiro ano de investigação, 2005-2006, foi de vinte e quatro, o número de alunos envolvidos no processo de complementar o ensino presencial com o MOODLE, a plataforma de ensino a distância. Esses vinte e quatro alunos pertenciam todos a uma das turmas práticas existentes e constituem o que passamos a designar pela primeira amostra (amostra no primeiro ano de investigação) ou comunidade MOODLE em 2006.

A amostra do segundo ano de investigação, 2006-2007, a comunidade MOODLE foi de setenta e cinco.

3.7.3 A plataforma de e-learning, MOODLE

Na efectivação da primeira inscrição dos alunos de qualquer grau e curso da Universidade Portucalense, a secretaria académica fornece um impresso em que o estudante escolhe um PIN¹⁴ que passará a estar associado ao registo, *login* (constituído pelo número de inscrição) para permitir a utilização dos computadores dos laboratórios de informática. Existem outros serviços disponíveis aos alunos e que também utilizam a mesma combinação de login e password¹⁵, nomeadamente o sistema de informação de apoio ao aluno acessível quer dentro quer fora da Universidade via Web.

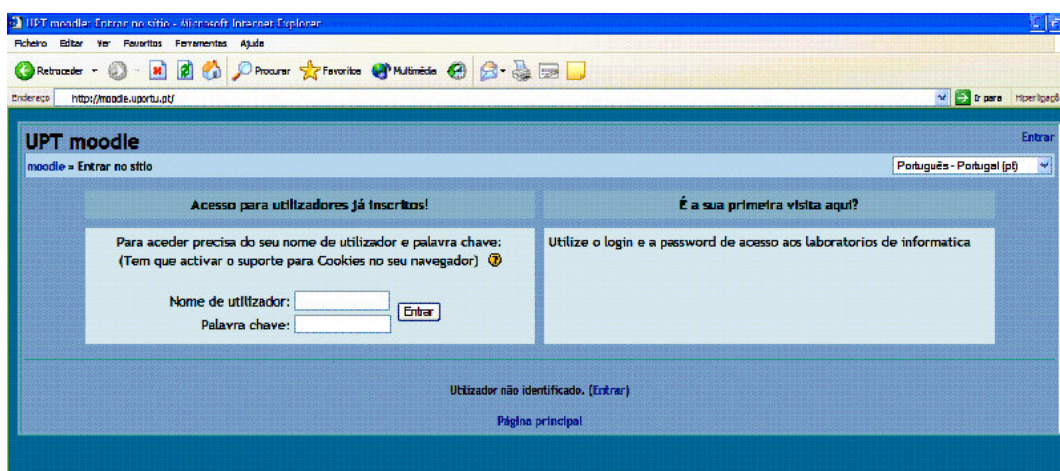


Figura 9 — Página inicial de MOODLE@upt.

O processo de inscrição dos alunos no MOODLE foi explicado presencialmente aos alunos na primeira aula prática e cada aluno criou um perfil de utilizador associado ao respectivo número geral de inscrição e PIN em <http://moodle.uportu.pt>.

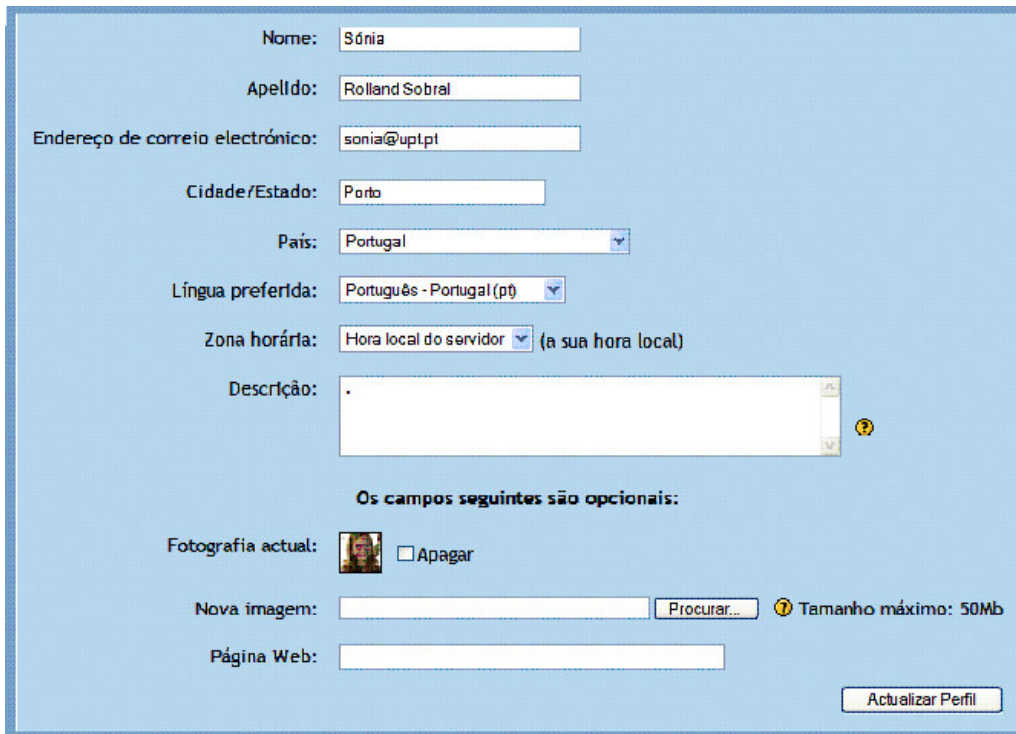
Posteriormente cada aluno inscreveu-se especificamente em Algoritmia digitando apenas o código de acesso também disponibilizado na primeira aula.

A disciplina no MOODLE não esteve acessível a visitantes sendo que a participação (ou simples visualização) apenas era possível para alunos pertencentes

¹⁴ PIN: número de identificação pessoal, s.m. [v.abrev.ing.] [ing.] personal identification number [abrev. PIN] [def.] Palavra-passe sob a forma de código numérico utilizada normalmente em teclados numéricos (de multibancos, telemóveis, telefones ou de um computador em linha), permitindo assim ao utilizador obter o acesso e efectuar as operações desejadas. [v.tb.] palavra-passe (APDSI, 2007).

¹⁵ Password: palavra-passe, s.f. [sin.] senha [ing.] password [def.] Sequência de caracteres ou palavras que um sujeito apresenta a um sistema, como informação de autenticação (APDSI, 2007).


à comunidade. A integração e posterior participação dos alunos da turma não foi obrigatória mas obviamente era aconselhada.



The screenshot shows a Moodle user profile creation form. The fields are filled with the following information:

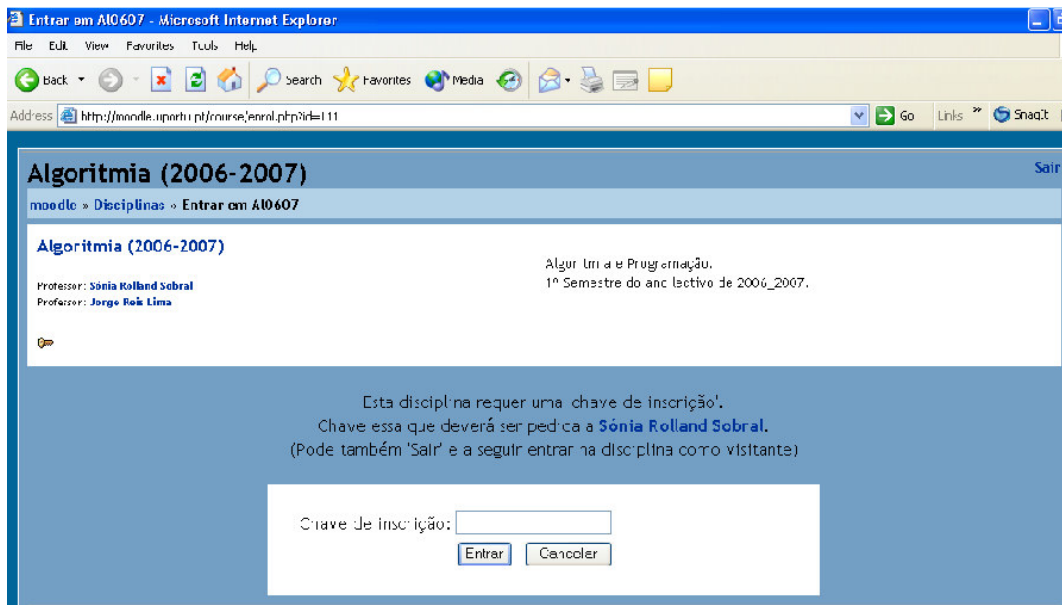
- Nome: Sónia
- Apelido: Rolland Sobral
- Endereço de correio electrónico: sonia@upt.pt
- Cidade/Estado: Porto
- País: Portugal
- Língua preferida: Português - Portugal (pt)
- Zona horária: Hora local do servidor (a sua hora local)
- Descrição: .

Below the main fields, there is a section for optional fields:

- Fotografia actual:  Apagar
- Nova imagem: Procurar... Tamanho máximo: 50Mb
- Página Web:

An "Actualizar Perfil" button is located at the bottom right of the form.

Figura 10 — Criação de perfil em MOODLE@upt.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the Moodle course enrollment page for "Algoritmia (2006-2007)".

The browser address bar shows: `http://moodle.upt.pt/course/enrol.php?id=111`

The page content includes:

- Course title: **Algoritmia (2006-2007)**
- Navigation: [moodle](#) » [Disciplinas](#) » [Entrar em A10607](#)
- Professores: Sónia Rolland Sobral, Jorge Reis Lima
- Course description: Algor. Um a e Programação. 1º Semestre do ano lectivo de 2006_2007.
- Enrollment instructions: Esta disciplina requer uma 'chave de inscrição'. Chave essa que deverá ser pedida a **Sónia Rolland Sobral**. (Pode também 'Sair' e a seguir entrar na disciplina como visitante)
- Enrollment form: Chave de inscrição:

Figura 11 — Inscrição em disciplina.

3.8 Conclusão

Com base em 3.4 Objectivos e hipóteses. Os indicadores (p. 38) e as opções metodológicas acima descritas realizaram-se os dois anos de investigação no campo e que se descrevem no capítulo seguinte.



4. Apresentação e análise de resultados do estudo de caso

O capítulo “Apresentação e análise de resultados do estudo de caso” apresenta em pormenor o trabalho de campo realizado nos dois anos de investigação efectuados. Foi feito um estudo de caso materializado numa disciplina introdutória de programação, Algoritmia, que no segundo ano, já unidade curricular, decorreu em Bolonha.

Para se poderem tirar conclusões, em particular quanto ao sucesso escolar num ambiente multivariável como é o ensino de acordo com as opções metodológicas dos capítulos anteriores recorreu-se a vários indicadores adiante apresentados.

O acompanhamento ou avaliação da população inicial foi feito através da avaliação de inquéritos de opinião ou descrição da população (4.1 Distribuição dos

alunos da comunidade MOODLE), duma avaliação digital de presença e contribuição na aprendizagem electrónica (4.2 A aprendizagem electrónica), duma avaliação intercalar no segundo ano com os mini-testes com inquéritos e as provas (4.3 A avaliação intercalar da comunidade) e final com exames, escrito e prático, e inquérito (4.4 A avaliação final da comunidade).

4.1 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE

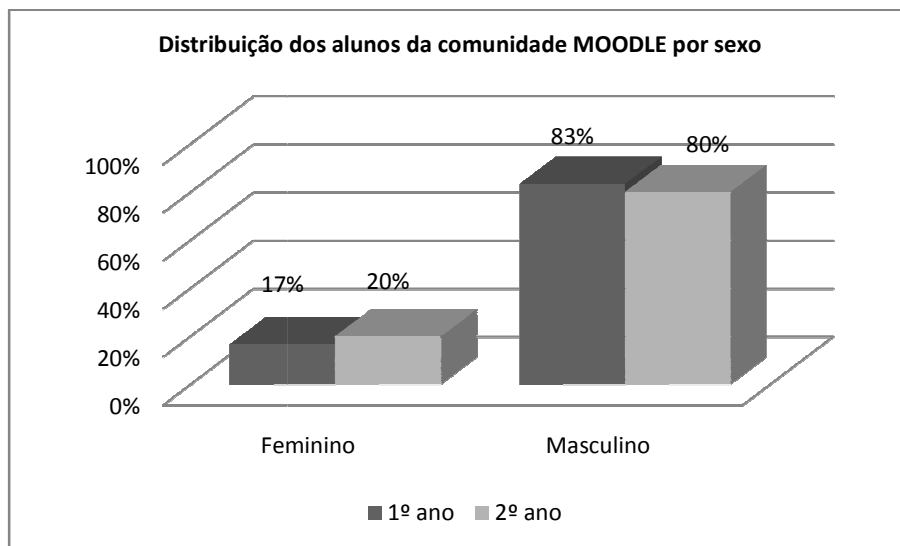
O total de alunos inscritos na disciplina de Algoritmia em 2005-2006 era de noventa e dois, dos quais vinte e quatro se envolveram no processo de complementar o ensino presencial com o MOODLE. Esses vinte e quatro alunos pertenciam todos a uma das quatro turmas práticas existentes e constituem o que passamos a designar pela comunidade MOODLE primeiro ano de investigação.

O total de alunos inscritos na disciplina de Algoritmia no ano lectivo 2006-2007 era de noventa e três alunos dos quais setenta e cinco se envolveram no processo de complementar o ensino presencial com o MOODLE. Esses setenta e cinco constituem o que passamos a designar pela comunidade MOODLE segundo ano de investigação.

Nos termos metodológicos do capítulo três caracteriza-se seguidamente a distribuição dos alunos da comunidade MOODLE dos alunos da disciplina por 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.

4.1.1 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por sexo

Em termos de distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por sexo, os alunos eram, no total, quatro alunos do sexo feminino e vinte do sexo masculino no primeiro ano e quinze alunos do sexo feminino e sessenta do sexo masculino no segundo ano de investigação.



Sexo	1º Ano	2º Ano
Feminino	4	15
Masculino	20	60
Total Geral	24	75

Figura 12 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por sexo.

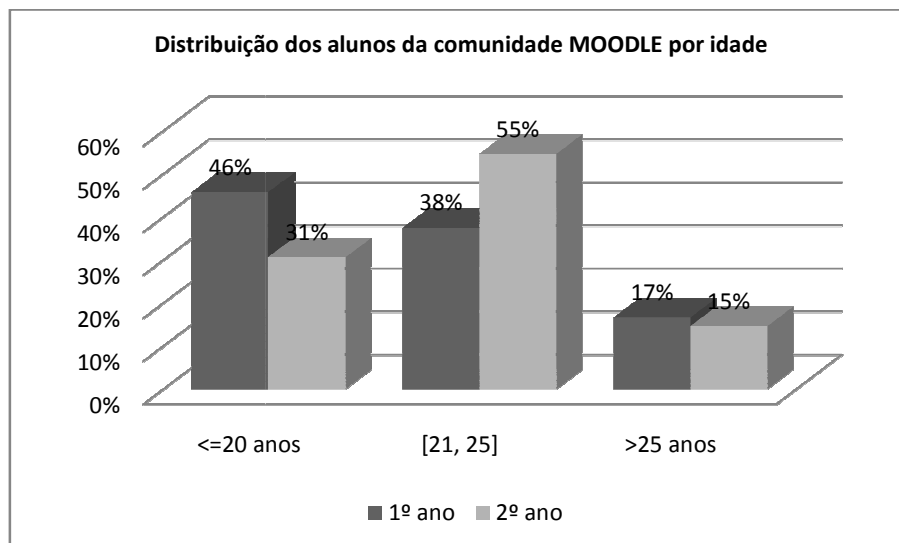
Ano		1		2	
Sexo	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
F	2	2,2	2	1,8	4
M	11	10,8	9	9,2	20
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

Ano		1		2	
Sexo	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
F	3	4,2	12	10,8	15
M	18	16,8	42	43,2	60
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 1 — Tabela de contingência para sexo.

4.1.2 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por idades

A distribuição das idades era de onze alunos com 20 ou menos anos, nove com 21 a 25 e quatro com mais de 25 anos no primeiro ano, enquanto que no segundo ano de investigação era de vinte e três alunos com 20 ou menos anos, quarenta e um com 21 a 25 e onze com mais de 25 anos.



Idade	1º Ano	2º Ano
<=20	11	23
[21, 25]	9	41
>25	4	11
Total Geral	24	75

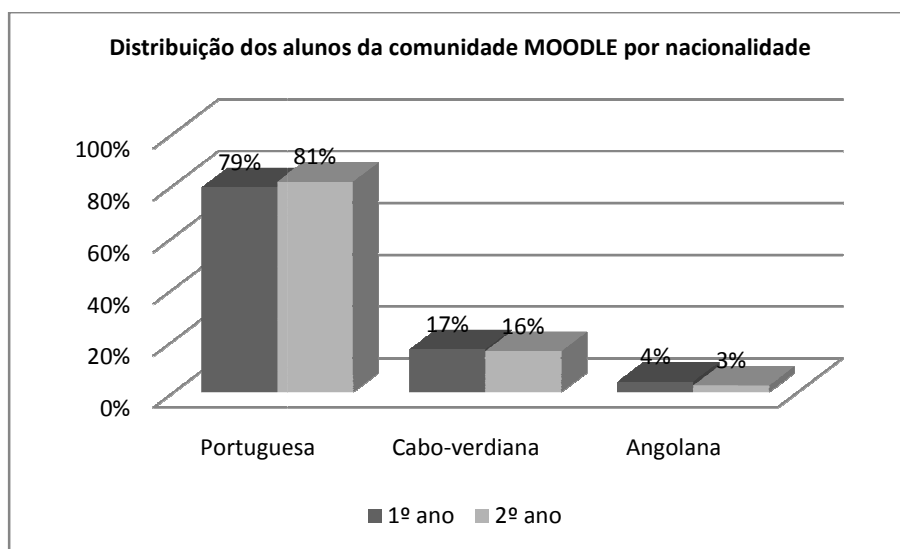
Figura 13 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por idades.

Ano	1					2					
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	
Idade	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Idade	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
<=20	5	6,0	6	5,0	11	<=20	5	6,4	18	16,6	23
[21, 25]	5	4,9	4	4,1	9	[21, 25]	13	11,5	28	29,5	41
>25	3	2,2	1	1,8	4	>25	3	3,1	8	7,9	11
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 2 — Tabela de contingência para idades.

4.1.3 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nacionalidade

Em termos de nacionalidades dezanove eram portugueses, quatro cabo-verdianos e um angolano no primeiro ano de investigação, enquanto que no segundo ano sessenta e um eram portugueses, doze cabo-verdianos e dois angolanos.



Nacionalidade	1º Ano	2º Ano
Angolana	1	2
Cabo-Verdiana	4	12
Portuguêsa	19	61
Total Geral	24	75

Figura 14 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nacionalidade.

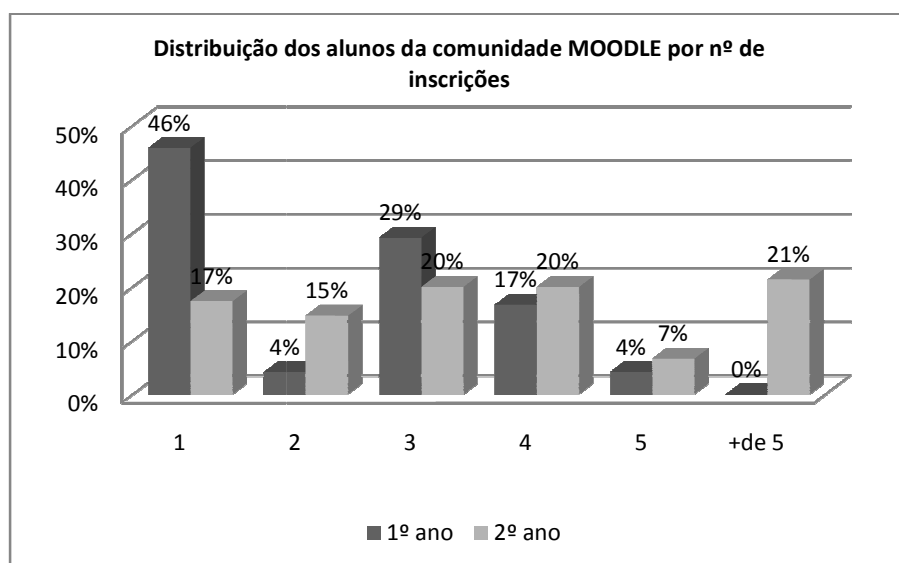
Ano	Ano 1					Ano 2					
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	
Nacionalidade	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Nacionalidade	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
Angolana		0,5	1	0,5	1	Angolana		0,6	2	1,4	2
Cabo-Verdiana	1	2,2	3	1,8	4	Cabo-Verdiana	1	3,4	11	8,6	12
Portuguêsa	12	10,3	7	8,7	19	Portuguêsa	20	17,1	41	43,9	61
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 3 — Tabela de contingência para nacionalidades.

4.1.4 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de inscrições

Relativamente à frequência de inscrições, no primeiro ano de investigação (2005-2006) onze estavam inscritos pela primeira vez na Licenciatura em 2005, enquanto treze eram repetentes: um fez a sua primeira inscrição na Licenciatura em 2001; quatro em 2002; sete em 2003 e um tinha-se inscrito pela primeira vez em 2004.

No segundo ano de investigação (2006-2007), treze estavam inscritos pela primeira vez na Licenciatura em 2006, enquanto sessenta e dois eram repetentes: três fizeram a sua primeira inscrição na Licenciatura em 1998; cinco em 2000; oito em 2001; cinco em 2002; quinze em 2003; quinze em 2004 e onze tinham-se inscrito pela primeira vez em 2005.



Nº de inscrições	1º Ano	2º Ano
1	11	13
2	1	11
3	7	15
4	4	15
5	1	5
6		8
7		5
9		3
Total Geral	24	75

Figura 15 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por nº de inscrições.

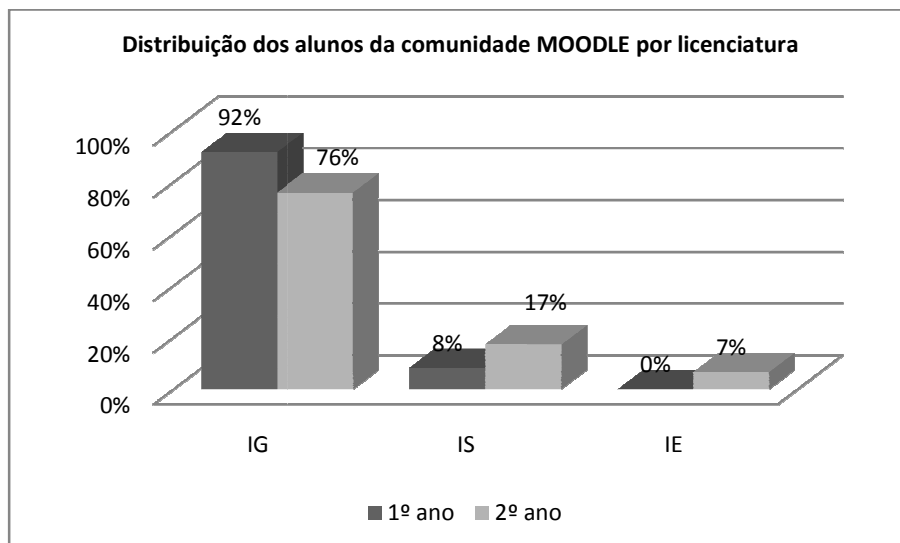
b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Ano 1						Ano 2					
Nº de inscrições	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Nº de inscrições	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.			Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
1	5	6,0	6	5,0	11	1	2	3,6	11	9,4	13
2		0,5	1	0,5	1	2	2	3,1	9	7,9	11
3	4	3,8	3	3,2	7	3	5	4,2	10	10,8	15
4	3	2,2	1	1,8	4	4	3	4,2	12	10,8	15
5	1	0,5		0,5	1	5	1	1,4	4	3,6	5
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	6	5	2,2	3	5,8	8
						7	2	1,4	3	3,6	5
						9	1	0,8	2	2,2	3
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 4 — Tabela de contingência para nº de inscrições.

4.1.5 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por Licenciatura

No primeiro ano de investigação vinte e dois alunos pertenciam à Licenciatura em Informática de Gestão e apenas dois pertenciam à Licenciatura em Informática — ramo software. No segundo ano de investigação cinco alunos pertenciam a Informática — ramo educacional, cinquenta e sete ao curso de Informática de Gestão e treze à Licenciatura em Informática — ramo software.



Curso	1º Ano	2º Ano
IE		5
IG	22	57
IS	2	13
Total Geral	24	75

Figura 16 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por Licenciatura.

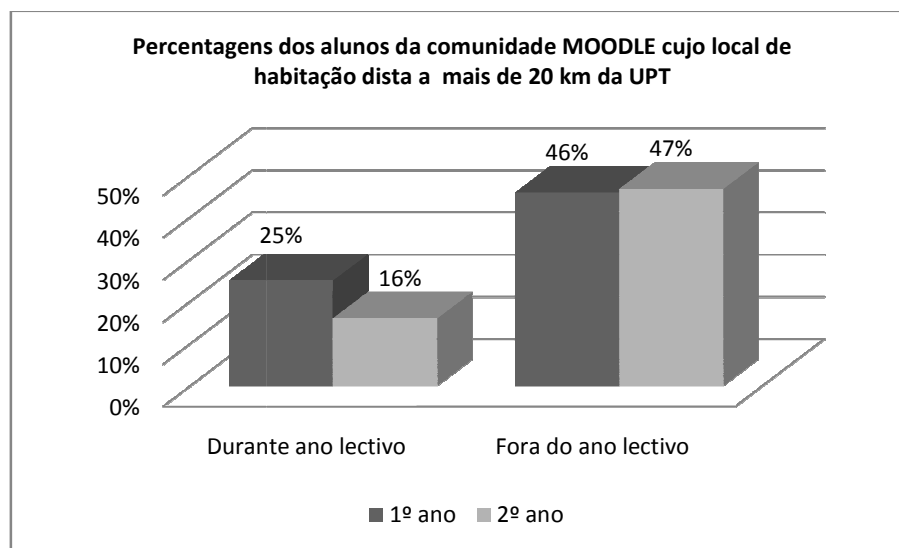
Ano	Ano 1					Ano 2					
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	
Curso	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Curso	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
IG	11	11,9	11	10,1	22	IE	1	1,4	4	3,6	5
IS	2	1,1		0,9	2	IG	18	16,0	39	41,0	57
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	IS	2	3,6	11	9,4	13
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 5 — Tabela de contingência para licenciatura.

4.1.6 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por localização geográfica da sua habitação

No que respeita à localização geográfica da sua habitação, no primeiro ano de investigação, seis alunos percorriam mais de 20 km para chegar à Universidade vindos de Barcelos, Espinho, Braga, Póvoa de Varzim (dois alunos) e Grijó. Para além destes, outros cinco alunos fora do ano lectivo habitavam em Cabo Verde (quatro alunos) e um no Funchal.

Quanto à localização geográfica da sua habitação, e no segundo ano de investigação, doze alunos percorriam normalmente mais do que 20 km para chegar à Universidade. Trinta e cinco alunos fora do ano lectivo habitavam em Albufeira, Alijó, Arouca, Aveiro, Barcelos, Braga(3), Cabo-Verde(12), Espinho, Famalicão, Funchal, Gondomar, Lamego, Leça da Palmeira(2), Lever, Mirandela, Ovar, Paredes (2), Rebordosa, Vieira do Minho e Viseu.



Local AnoL	1º Ano	2º Ano	Local Fora AnoL	1º Ano	2º Ano
<10 km	11	35	<10 km	8	19
[10, 20]	7	28	[10, 20]	5	21
>20 km	6	12	>20 km	11	35
Total Geral	24	75	Total Geral	24	75

Figura 17 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE cujo local de habitação dista a mais de 20 km da UPT.

b-learning em disciplinas introdutórias de programação

Ano		1		2	
		Aprovados		Reprovados	
Local AnoL	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
<10 km	6	6,0	5	5,0	11
[10, 20]	3	3,8	4	3,2	7
>20 km	4	3,3	2	2,8	6
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

Ano		1		2	
		Aprovados		Reprovados	
Local AnoL	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
<10 km	6	9,8	29	25,2	35
[10, 20]	10	7,8	18	20,2	28
>20 km	5	3,4	7	8,6	12
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

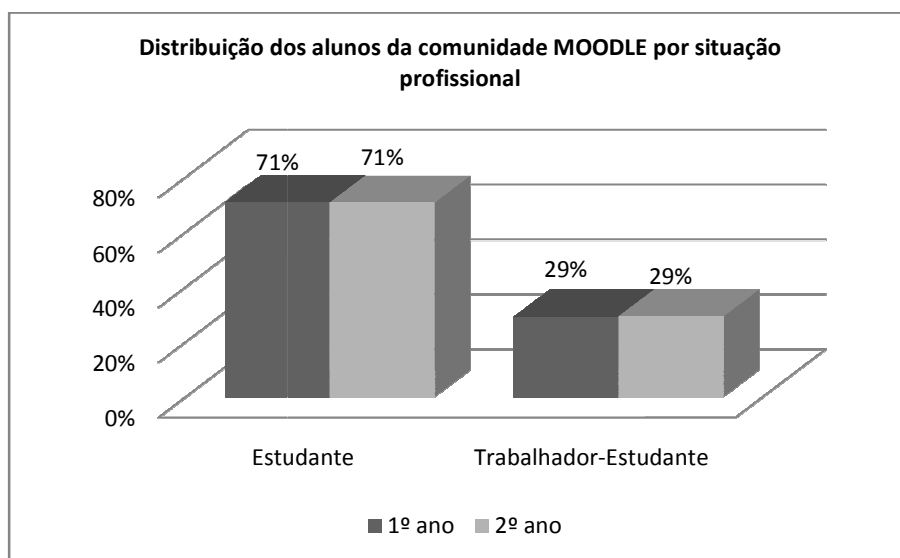
Ano		1		2	
		Aprovados		Reprovados	
Local ForaAnoL	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
<10 km	4	4,3	4	3,7	8
[10, 20]	3	2,7	2	2,3	5
>20 km	6	6,0	5	5,0	11
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

Ano		1		2	
		Aprovados		Reprovados	
Local ForaAnoL	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
<10 km	4	5,3	15	13,7	19
[10, 20]	7	5,9	14	15,1	21
>20 km	10	9,8	25	25,2	35
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 6 — Tabelas de contingência para locais de habitação durante e fora do ano lectivo.

4.1.7 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por situação profissional

Em termos de situação profissional verificou-se que sete alunos eram trabalhadores-estudantes no primeiro ano de investigação e que vinte e dois alunos eram trabalhadores-estudantes no segundo ano de investigação. A percentagem de trabalhadores-estudantes na comunidade MOODLE de ambos os anos estudados foi de 29%.



Trab-Est	1º Ano	2º Ano
Não	17	53
Sim	7	22
Total Geral	24	75

Figura 18 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por situação profissional.

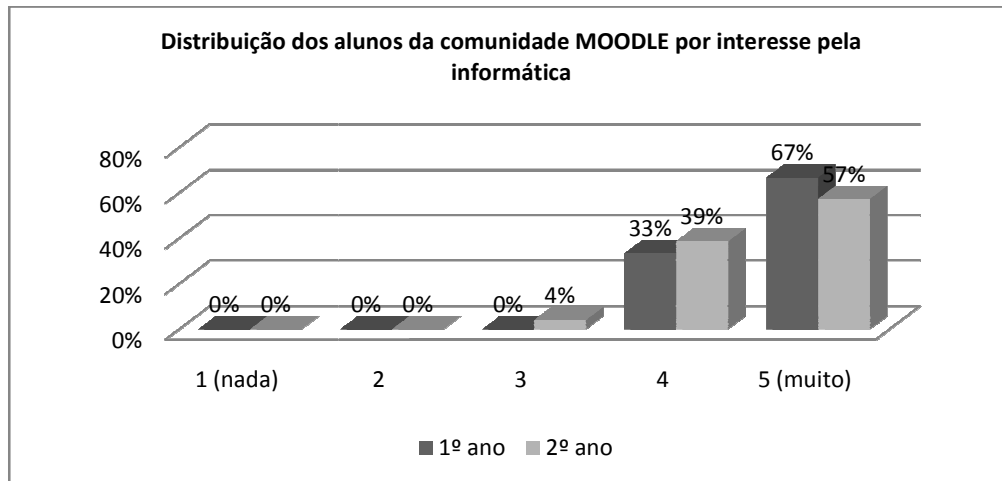
Ano		1		2	
Trab-Est	Aprovados				Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
Não	8	9,2	9	7,8	17
Sim	5	3,8	2	3,2	7
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

Ano		1		2	
Trab-Est	Aprovados				Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
Não	10	14,8	43	38,2	53
Sim	11	6,2	11	15,8	22
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 7 — Tabela de contingência para situação profissional.

4.1.8 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse pela informática

Quando foi pedido à comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação para quantificarem o seu interesse pela informática numa escala de 1 a 5 (nada a muito) as respostas mostraram que estavam oito no nível 4 e dezasseis no nível máximo (muito interesse pela informática). No segundo ano as respostas mostraram que estavam três no nível intermédio, vinte e nove no nível 4 e quarenta e três no nível máximo (muito interesse pela informática).



Interesse Inf	1º Ano	2º Ano
3		3
4	8	29
5	16	43
Total Geral	24	75

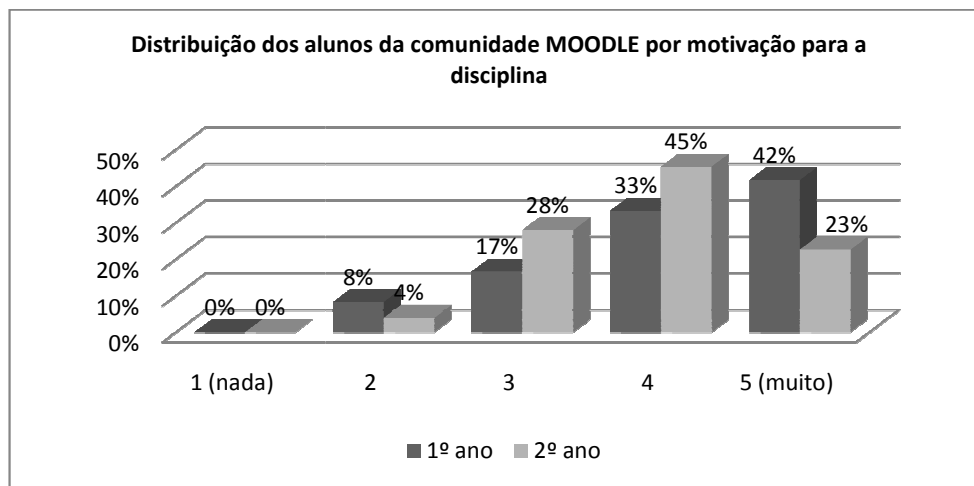
Figura 19 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse pela informática.

Ano	Aprovados					Reprovados					Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total	
1	5	4,3	3	3,7	8						
2	8	8,7	8	7,3	16	3	0,8	3	2,2	3	
	13	13,0	11	11,0	24	8	8,1	21	20,9	29	
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75	

Tabela 8 — Tabela de contingência para interesse pela informática.

4.1.9 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por motivação pela disciplina

Quando lhes foi pedido para quantificarem a sua motivação pela disciplina numa escala de 1 a 5 (nada a muito) um colocou-se no nível dois, dois no nível intermédio, treze no nível quatro e oito em muito, nível cinco, no primeiro ano de investigação. Enquanto que no segundo ano três colocaram-se em 2, vinte e dois no nível intermédio, trinta e quatro em 4 e dezasseis em muito, 5.



Motivação	1º Ano	2º Ano
2	1	3
3	2	22
4	13	34
5	8	16
Total Geral	24	75

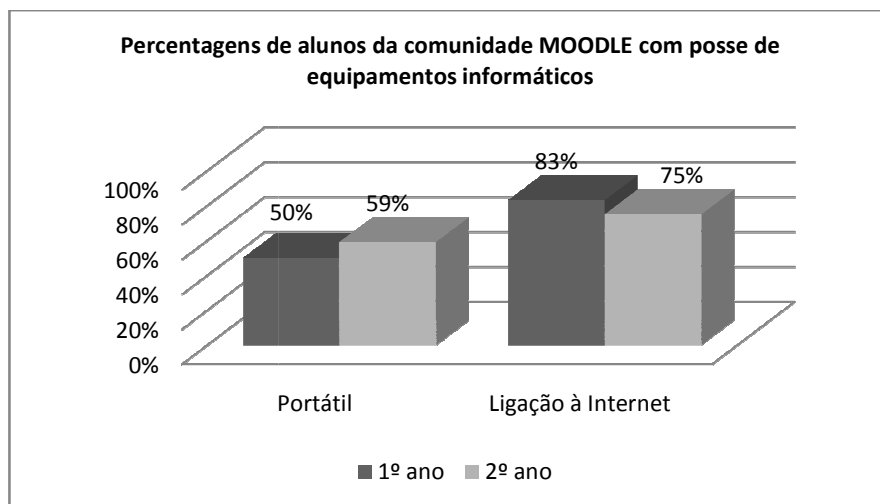
Figura 20 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por motivação para a disciplina.

Ano	Ano 1					Ano 2				
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
Motivação	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Motivação	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
2		0,5	1	0,5	1	2	0,8	1	2,2	3
3	1	1,1	1	0,9	2	3	6,2	18	15,8	22
4	6	7,0	7	6,0	13	4	9,5	24	24,5	34
5	6	4,3	2	3,7	8	5	4,5	11	11,5	16
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 9 — Tabela de contingência para motivação para a disciplina.

4.1.10 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por posse de computador portátil e ligação Internet em casa

No que se refere a posse de equipamentos informáticos e ligação à Internet, no primeiro ano de investigação, doze alunos não tinham portátil e quatro não tinham acesso à Internet em casa. No segundo ano de investigação trinta e um alunos não tinham portátil e dezanove não tinham acesso à Internet em casa.



Portátil	1º Ano	2º Ano
Não	12	31
Sim	12	44
Total Geral	24	75

Internet casa	1º Ano	2º Ano
Não	4	19
Sim	20	56
Total Geral	24	75

Figura 21 — Distribuição de alunos da comunidade MOODLE com posse de pc portátil e ligação Internet.

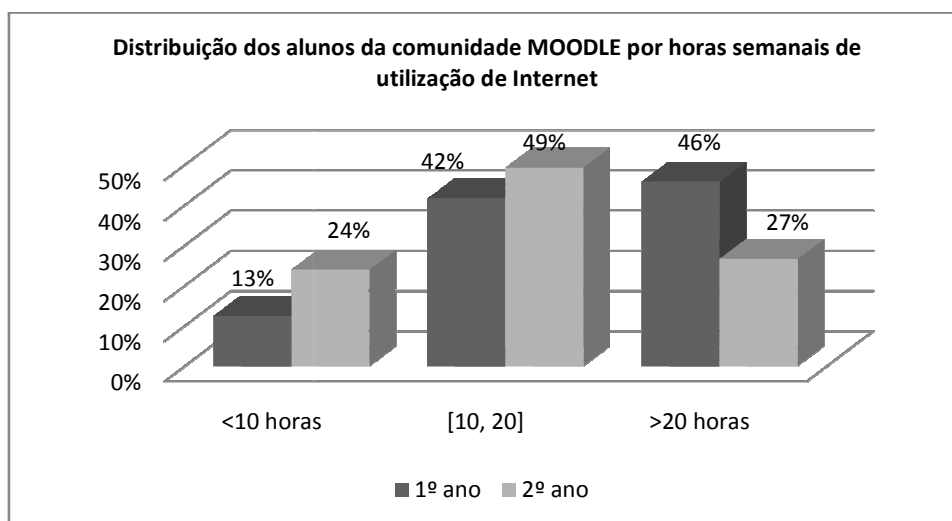
Ano	1					2				
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
Portátil	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Portátil	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
N	4	6,5	8	5,5	12	3	8,7	28	22,3	31
S	9	6,5	3	5,5	12	18	12,3	26	31,7	44
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75

	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
Internet casa	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Internet casa	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
N		2,2	4	1,8	4	1	5,3	18	13,7	19
S	13	10,8	7	9,2	20	20	15,7	36	40,3	56
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 10 — Tabela de contingência para a posse de computador portátil e Internet em casa.

4.1.11 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por horas semanais de utilização de Internet

No que respeita ao número de horas gastas a navegar na Internet por semana três alunos da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação disseram passar menos do que 10 horas, dez entre 10 e 20 horas semanais e onze disseram estar ligados mais do que 20 horas. Do segundo ano de investigação dezoito disseram passar menos do que 10 horas, trinta e sete entre 10 e 20 horas semanais e vinte disseram estar ligados mais do que 20 horas.



HoraSemanaNet	1º Ano	2º Ano
<10	3	18
[10,20]	11	37
>20	10	20
Total Geral	24	75

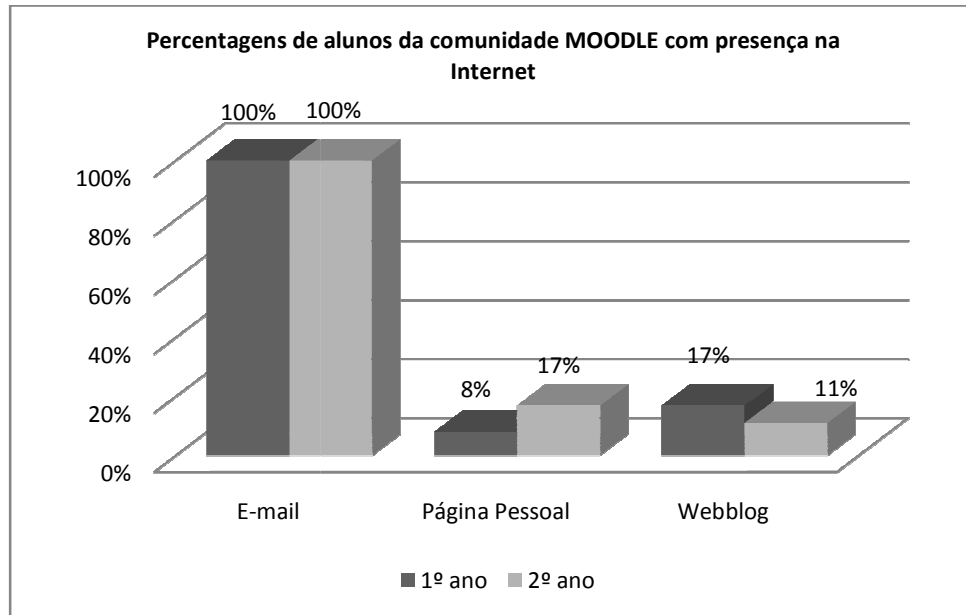
Figura 22 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por horas semanais de utilização de Internet.

Ano	1					2				
HoraSemana Net	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
<10		1,6	3	1,4	3	2	5,0	16	13,0	18
[10,20]	8	6,0	3	5,0	11	12	10,4	25	26,6	37
>20	5	5,4	5	4,6	10	7	5,6	13	14,4	20
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 11 — Tabelas de contingência para horas semanais de Internet.

4.1.12 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presença na Internet

Em termos de presença na Internet todos os alunos da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação tinham endereço de email, dois tinham página pessoal e apenas quatro tinham webblog. Todos alunos da comunidade MOODLE do segundo ano de investigação tinham endereço de email, treze tinham página pessoal e apenas oito tinham webblog.



Email	1º Ano	2º Ano	PPessoal	1º Ano	2º Ano	Webblog	1º Ano	2º Ano
Não			Não	22	62	Não	20	67
Sim	24	75	Sim	2	13	Sim	4	8
Total Geral	24	75	Total Geral	24	75	Total Geral	24	75

Figura 23 — Distribuição de alunos da comunidade MOODLE com presença na Internet.

b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Ano		1		2	
		Aprovados		Reprovados	
Email	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Sim	13	13,0	11	11,0	24
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

		Aprovados		Reprovados	
Email	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Sim	21	21,0	54	54,0	75
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

		Aprovados		Reprovados	
PPessoal	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	12	11,9	10	10,1	22
Sim	1	1,1	1	0,9	2
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

		Aprovados		Reprovados	
PPessoal	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	17	17,4	45	44,6	62
Sim	4	3,6	9	9,4	13
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

		Aprovados		Reprovados	
Webblog	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	11	10,8	9	9,2	20
Sim	2	2,2	2	1,8	4
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24

		Aprovados		Reprovados	
Webblog	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	19	18,8	48	48,2	67
Sim	2	2,2	6	5,8	8
Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 12 — Tabelas de contingência para presença na Internet.

4.1.13 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de utilização de serviços Web

Em termos de frequência de utilização (diariamente, semanalmente, mensalmente e nunca) do email, *chat*, messenger, blog e fóruns, as tabelas seguintes mostram essa frequência, respectivamente para o primeiro e segundo ano de investigação.

Frequência	Email		Chat		MSN		Blog		Fóruns	
	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Diariamente	21	60	9	21	15	50	14	7	6	13
Semanalmente	3	14	2	22	7	21	2	11	9	23
Mensalmente	0	1	2	7	1	4	3	13	2	13
Nunca	0	0	11	25	1	0	5	44	7	26

Tabela 13 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por utilização de email, chat, msn, blog e fóruns.

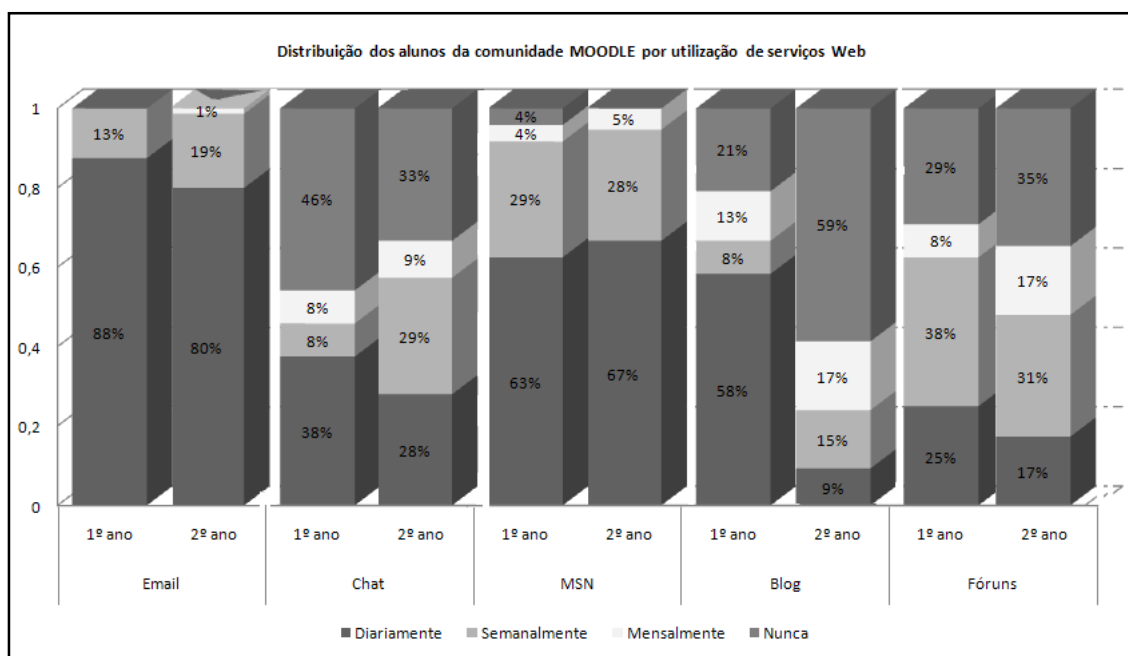


Figura 24 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de utilização de serviços Internet.

b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Ano 1						Ano 2					
Aprovados						Reprovados					
Email Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Email Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Dia	10	11,4	11	9,6	21	Dia	19	16,8	41	43,2	60
Semana	3	1,6		1,4	3	Mês		0,3	1	0,7	1
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Semana	2	3,9	12	10,1	14
Total Geral						Total Geral					
13 13,0 11 11,0 24						21 21,0 54 54,0 75					

Aprovados						Reprovados					
Chat Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Chat Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Dia	3	4,9	6	4,1	9	Dia	2	5,9	19	15,1	21
Mês	2	1,1		0,9	2	Mês	3	2,0	4	5,0	7
Nunca	7	6,0	4	5,0	11	Nunca	10	7,0	15	18,0	25
Semana	1	1,1	1	0,9	2	Semana	6	6,2	16	15,8	22
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
MSN Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	MSN Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Dia	8	8,1	7	6,9	15	Dia	14	14,0	36	36,0	50
Mês	1	0,5		0,5	1	Mês		1,1	4	2,9	4
Nunca		0,5	1	0,5	1	Semana	7	5,9	14	15,1	21
Semana	4	3,8	3	3,2	7	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral					

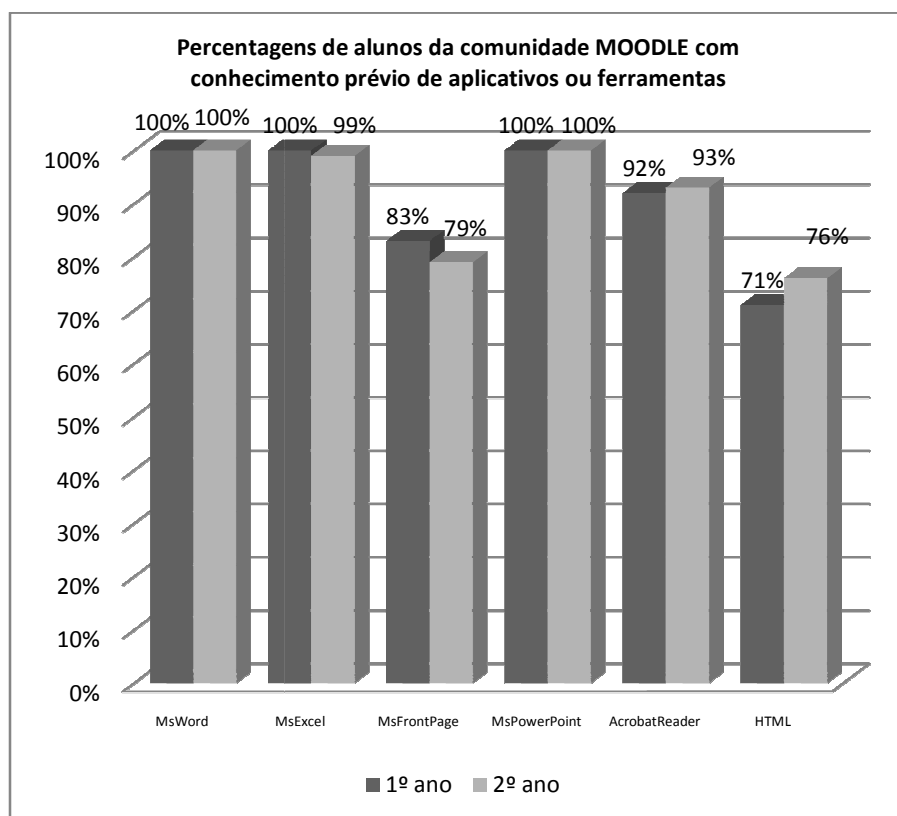
Aprovados						Reprovados					
Blog Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Blog Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Dia	1	1,1	1	0,9	2	Dia	1	2,0	6	5,0	7
Mês	1	1,6	2	1,4	3	Mês	4	3,6	9	9,4	13
Nunca	8	7,6	6	6,4	14	Nunca	10	12,3	34	31,7	44
Semana	3	2,7	2	2,3	5	Semana	6	3,1	5	7,9	11
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
Foruns Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Foruns Freq	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Dia	4	3,3	2	2,8	6	Dia	5	3,4	7	8,6	12
Mês	1	1,1	1	0,9	2	Mês	2	3,6	11	9,4	13
Nunca	3	3,8	4	3,2	7	Nunca	4	7,6	23	19,4	27
Semana	5	4,9	4	4,1	9	Semana	10	6,4	13	16,6	23
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 14 — Tabelas de contingência para frequência de utilização de serviços Internet.

4.1.14 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por conhecimentos prévios básicos de ferramentas informáticas

Relativamente a conhecimentos prévios básicos de informática todos os alunos da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação sabiam usar o MsWord, MsExcel e o MsPowerPoint, quatro não sabiam usar o MsFrontPage, dois nunca tinham usado o Acrobat Reader e sete não sabiam HTML. Todos os alunos da comunidade MOODLE do segundo ano de investigação sabiam usar o MsWord e o MsPowerPoint, um não sabia usar o MsExcel, dezasseis não sabiam usar o MsFrontPage, cinco nunca tinham usado o Acrobat Reader e dezoito não sabiam HTML.



Conhece	Word		PP		FrontPage		Excel		Acrobat		HTML		
	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	
Não					7	16				2	5	7	18
Sim	24	75	24	75	17	59	24	75	22	70	17	57	
Total Geral	24	75	24	75	24	75	24	75	24	75	24	75	

Figura 25 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE com conhecimento prévio de aplicativos ou ferramentas.

b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Ano 1						Ano 2					
Aprovados						Reprovados					
Word	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Word	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Sim	13	13,0	11	11,0	24	Sim	21	21,0	54	54,0	75
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
PowerP	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	PowerP	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Sim	13	13,0	11	11,0	24	Sim	21	21,0	54	54,0	75
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
FrontPage	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	FrontPage	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	3	3,8	4	3,2	7	Não		4,5	16	11,5	16
Sim	10	9,2	7	7,8	17	Sim	21	16,5	38	42,5	59
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
Excel	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	Excel	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Sim	13	13,0	11	11,0	24	Sim		0,3	1	0,7	1
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	20,7	53	53,3	74
							21	21,0	54	54,0	75

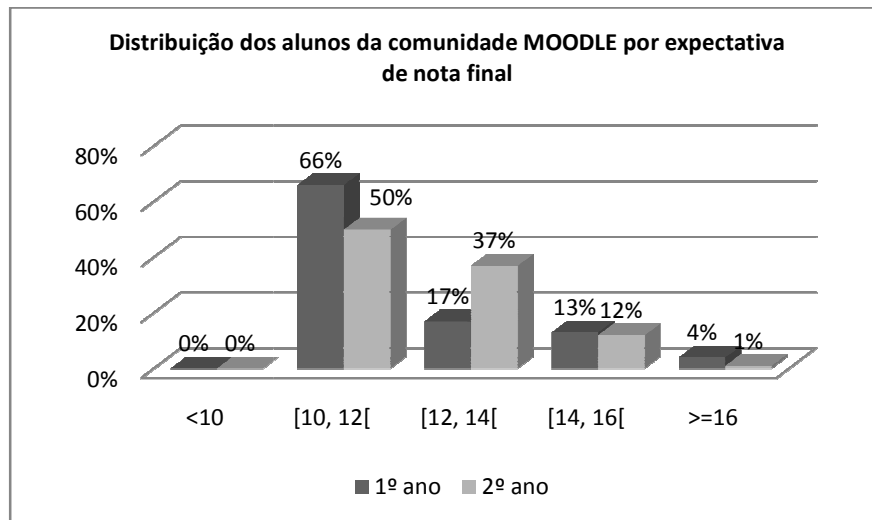
Aprovados						Reprovados					
AcrobatR	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	AcrobatR	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não		1,1	2	0,9	2	Não		1,4	5	3,6	5
Sim	13	11,9	9	10,1	22	Sim	21	19,6	49	50,4	70
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Aprovados						Reprovados					
HTML	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	HTML	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
Não	3	3,8	4	3,2	7	Não	3	5,0	15	13,0	18
Sim	10	9,2	7	7,8	17	Sim	18	16,0	39	41,0	57
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 15 — Tabelas de contingência para conhecimento prévio de aplicativos ou ferramentas.

4.1.15 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final

Relativamente às expectativas em relação à nota final da disciplina dezasseis alunos (66%) da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação disseram contar com uma nota igual superior a 10 mas inferior a 12 valores e trinta e sete alunos (50%) da comunidade MOODLE do segundo ano de investigação disseram contar com uma nota igual superior a 10, mas inferior a 12 valores.



Expectativa Nota	Total Geral	Total Geral
[10,12[	16	37
[12,14[	4	28
[14,16[	3	9
>16	1	1
Total Geral	24	75

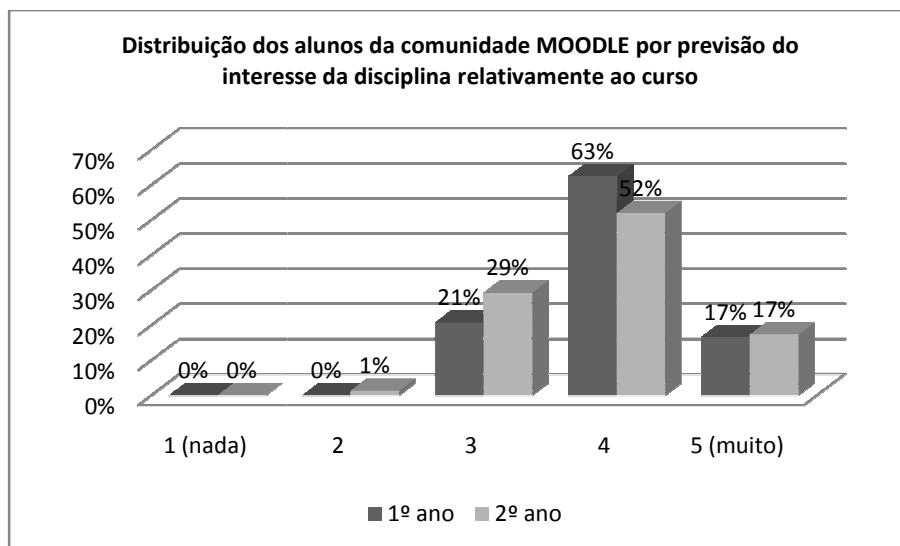
Figura 26 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final.

Ano	Ano 1					Ano 2				
	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
ExpectaNota	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.		ExpectaNota	Obs.	Esp.	Obs.		Esp.
[10,12[	9	8,7	7	7,3	16	12	10,4	25	26,6	37
[12,14[	2	2,2	2	1,8	4	6	7,8	22	20,2	28
[14,16[	1	1,6	2	1,4	3	3	2,5	6	6,5	9
>16	1	0,5		0,5	1		0,3	1	0,7	1
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 16 — Tabela de contingência para expectativa de nota final.

4.1.16 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente ao curso

Quando questionados sobre a previsão do interesse da disciplina relativamente ao curso não foi assinalado nenhum nem pouco interesse em ambos os anos de investigação.



PrevisaIntCurso	1º Ano	2º Ano
2		1
3	5	23
4	15	39
5	4	12
Total Geral	24	75

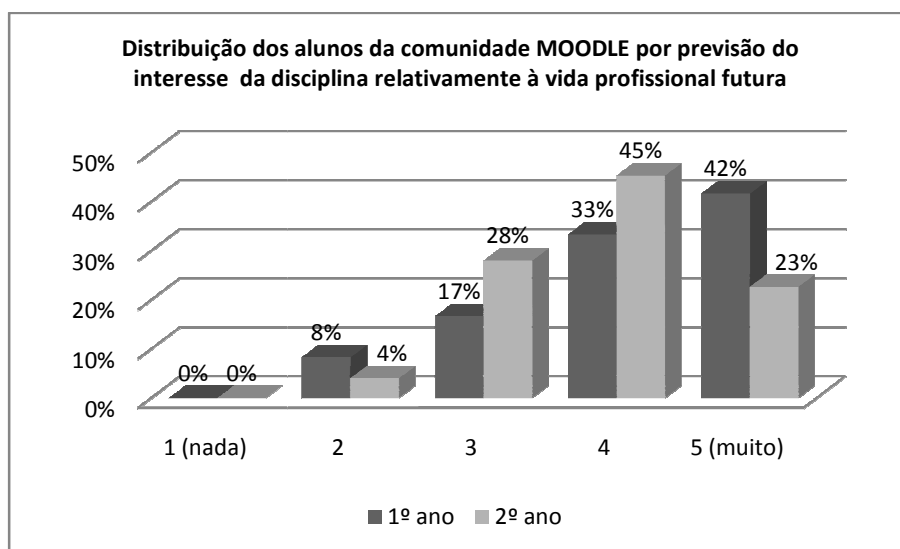
Figura 27 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente ao curso.

Ano 1						Ano 2					
		Aprovados		Reprovados				Aprovados		Reprovados	
PrevisaIntCurso	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal	PrevisaIntCurso	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Total Marginal
3	3	2,7	2	2,3	5	2		0,3	1	0,7	1
4	7	8,1	8	6,9	15	3	6	6,4	17	16,6	23
5	3	2,2	1	1,8	4	4	11	10,9	28	28,1	39
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	5	4	3,4	8	8,6	12
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 17 — Tabela de contingência para previsão de interesse da disciplina relativamente ao curso.

4.1.17 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente à futura vida profissional

Quando questionados sobre a previsão do interesse da disciplina relativamente à futura vida profissional não foi assinalado nenhum nem pouco interesse em ambos os anos de investigação.



Previsão	Total Geral	Total Geral
2	2	3
3	4	22
4	8	34
5	10	16
Total Geral	24	75

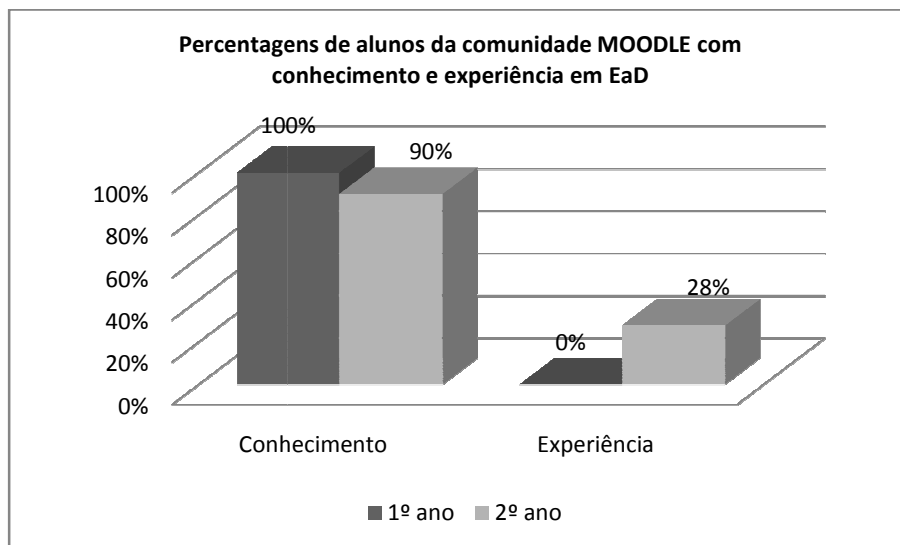
Figura 28 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por previsão do interesse da disciplina relativamente à vida profissional futura.

Ano 1		Ano 2	
Aprovados		Reprovados	
Previsão	Total Marginal	Previsão	Total Marginal
2	2	2	3
3	4	3	22
4	8	4	34
5	10	5	16
Total Geral	24	Total Geral	75

Tabela 18 — Tabela de contingência para previsão de interesse da disciplina relativamente à vida futura.

4.1.18 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por experiência e conhecimento de ensino a distância

Nenhum aluno da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação tinha tido qualquer experiência em termos de EaD¹⁶ mediado pela Internet apesar de todos conhecerem a sua existência, enquanto que do segundo ano de investigação cinquenta e quatro alunos não tinham tido qualquer experiência em termos de EaD apesar de apenas oito não conhecerem a sua existência.



SabiaEaD	1º Ano	2º Ano
Não		8
Sim	24	67
Total Geral	24	75

AntesEad	1º Ano	2º Ano
Não	24	54
Sim		21
Total Geral	24	75

Figura 29 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE com conhecimento e experiência em EaD.

¹⁶ EaD: ensino a distância

b-learning em disciplinas introdutórias de programação

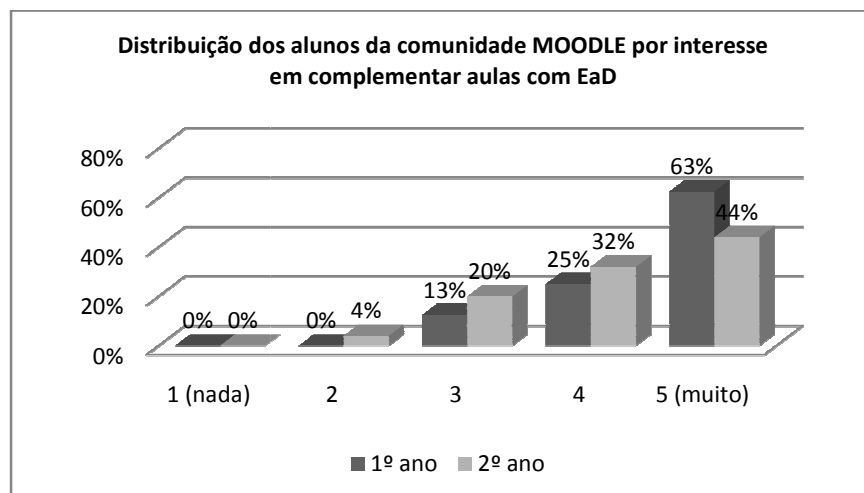
Ano 1						Ano 2					
SabiaEaD	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	SabiaEaD	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.			Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
S	13	13,0	11	11,0	24	N		2,2	8	5,8	8
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	S	21	18,8	46	48,2	67
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Ano 1						Ano 2					
AntesEad	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	AntesEad	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.			Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
N	13	13,0	11	11,0	24	N	15	15,1	39	38,9	54
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	S	6	5,9	15	15,1	21
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 19 — Tabelas de contingência para conhecimento e experiência em EaD.

4.1.19 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse em complementar aulas com EaD

Apesar de não terem qualquer tipo de relação com EaD à questão “Acha interessante a possibilidade de complementar as aulas presenciais com uma ferramenta de ensino a distância?” a grande maioria (63%) dos alunos da comunidade MOODLE do primeiro ano de investigação respondeu que seria muito interessante e 44% dos alunos da comunidade MOODLE e segundo ano de investigação respondeu que seria muito interessante.



InteresseEaD	1º Ano	2º Ano
2		3
3	3	14
4	6	25
5	15	33
Total Geral	24	75

Figura 30 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por interesse em complementar aulas com EaD.

Ano 1						Ano 2					
InteresseMisto	Aprovados		Reprovados		Total Marginal	InteresseMisto	Aprovados		Reprovados		Total Marginal
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.			Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	
3		1,6	3	1,4	3	2		0,8	3	2,2	3
4	4	3,3	2	2,8	6	3	3	3,9	11	10,1	14
5	9	8,1	6	6,9	15	4	7	7,0	18	18,0	25
Total Geral	13	13,0	11	11,0	24	5	11	9,2	22	23,8	33
						Total Geral	21	21,0	54	54,0	75

Tabela 20 — Tabela de contingência para interesse em complementar aulas com Ead.

4.1.20 Teste de hipóteses

O quadro seguinte apresenta os testes de χ^2 efectuados, com χ^2 calculado (χ^2_{cal}), graus de liberdade (gl), nível crítico (p), χ tabelado para α e gl (χ_{tab}) assumindo um nível de significância (α) de 0.05 para quase todas as variáveis com excepção de ser ou não trabalhador-estudante, ter internet em casa e frequência de fóruns com $\alpha=0.01$ assim como posse de portátil com $\alpha=0.001$.

Secção	Ano 1					Ano 2					
	χ^2_{cal}	gl	p	χ_{tab}	α	χ^2_{cal}	gl	p	χ_{tab}	α	
4.1.1	Sexo	0,03	1	1,00	3,84	0,05	0,20	1	0,65	3,84	0,05
4.1.2	Idade	1,04	2	0,59	5,99	0,05	0,75	2	0,69	5,99	0,05
4.1.3	Nacion	3,17	2	0,20	5,99	0,05	3,77	2	0,15	5,99	0,05
4.1.4	NumInsc	3,09	4	0,54	9,49	0,05	7,52	7	0,38	14,07	0,05
4.1.5	Curso	0,41	1	0,52	3,84	0,05	1,55	2	0,46	5,99	0,05
4.1.6	LocalAnoLectivo	0,74	2	0,69	5,99	0,05	3,99	2	0,14	5,99	0,05
4.1.6	LocalForaAnoLectivo	0,13	2	0,94	5,99	0,05	0,76	2	0,68	5,99	0,05
4.1.7	Trab	0,41	1	0,52	3,84	0,05	6,01	1	0,01	6,63	0,01
4.1.8	IntInf	0,02	1	0,89	3,84	0,05	1,28	2	0,53	5,99	0,05
4.1.9	MotivaçãoDisc	2,93	3	0,40	7,81	0,05	3,39	3	0,33	7,81	0,05
4.1.10	Portatil	2,69	1	0,10	6,63	0,05	7,32	1	0,01	10,83	0,001
4.1.10	NetCasa	3,67	1	0,07	6,63	0,05	5,10	1	0,02	6,63	0,01
4.1.11	HorasNet	5,14	2	0,08	5,99	0,05	3,86	2	0,15	5,99	0,05
4.1.12	PagPessoal	0,00	1	1,00	3,84	0,05	0,00	1	1,00	3,84	0,05
4.1.12	Weblog	0,00	1	1,00	3,84	0,05	0,00	1	1,00	3,84	0,05
4.1.13	EmailFreq	1,18	1	0,28	3,84	0,05	2,10	2	0,35	5,99	0,05
4.1.13	ChatFreq	3,68	3	0,30	7,81	0,05	6,11	3	0,11	7,81	0,05
4.1.13	MSNFreq	2,06	3	0,56	7,81	0,05	1,85	2	0,40	5,99	0,05
4.1.13	BlogFreq	0,66	3	0,88	7,81	0,05	5,15	3	0,16	7,81	0,05
4.1.13	ForunsFreq	0,76	3	0,86	7,81	0,05	9,38	3	0,02	11,34	0,01
4.1.14	MsWord	ND				0,05	ND				0,05
4.1.14	MsPP	ND				0,05	ND				0,05
4.1.14	MsFrontPage	0,69	1	0,79	3,84	0,05	6,24	1	0,01	10,83	0,05
4.1.14	MsExcel	ND				0,05	0,00	1	1,00	3,84	0,05
4.1.14	Acrobat	0,75	1	0,39	3,84	0,05	0,86	1	0,35	3,84	0,05
4.1.14	HTML	0,07	1	0,39	3,84	0,05	0,86	1	0,35	3,84	0,05
4.1.15	ExpectativaNota	1,43	3	0,70	7,81	0,05	1,48	3	0,69	7,81	0,05
4.1.16	PrevelCurso	1,11	2	0,57	5,99	0,05	0,60	3	0,90	7,81	0,05
4.1.17	PrevelVida	0,84	3	0,84	7,81	0,05	6,98	3	0,07	7,81	0,05
4.1.18	SabiaEaD	ND				0,05	2,10	1	0,15	3,84	0,05
4.1.18	AntesEaD	ND				0,05	0,00	1	1,00	3,84	0,05
4.1.19	InteresseEaD	4,13	2	0,13	5,99	0,05	1,93	3	0,59	7,81	0,05

Tabela 21 — Tabela do χ^2 .

Aceita-se para cada uma das variáveis a hipótese nula e que os valores das amostras são oriundos de populações onde estas proporções são semelhantes.

4.2 A aprendizagem electrónica

Utilizou-se o MOODLE no sua versão 1.4 descrito em 2.5 O MOODLE, p. 33. Nos dois anos de investigação usaram-se dois diferentes formatos de configuração da e-disciplina visto a comunidade MOODLE se encontrar em diferentes níveis de experiência com plataformas de ensino a distância (Figura 29, p. 79).

No primeiro ano de investigação foi usada a configuração dita “formato social” que privilegia a discussão e facilita o acesso para alunos “pouco experimentados”. Com efeito de pertencerem a um curso tecnológico e de terem algumas competências informáticas nenhum aluno tinha qualquer experiência em termos de EaD (cf. 4.1.8). 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 hiperligação¹⁷ era colocada num *post*¹⁸ do fórum de notícias.

Usou-se no segundo ano de investigação um formato de configuração do MOODLE diferente do adoptado no primeiro ano de investigação. Com efeito utilizou-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 no primeiro ano de investigação foi mantida minimalista com o fórum de discussão no centro; à esquerda com os perfis dos participantes e o motor de pesquisa interno; à direita com as últimas notícias e a ligação a documentos relevantes para a disciplina como se vê na Figura 31. Não foi usada nenhuma ferramenta síncrona¹⁹ tal como a conversação em linha, *chat*, por considerar-se não constituir uma mais-valia para o grupo em questão.

A página inicial da e-disciplina no segundo ano de investigação também foi mantida minimalista, e tal como no primeiro ano de investigação, quando um documento, um mini-teste ou algum elemento era disponibilizado na e-disciplina, a

¹⁷ Hiperligação: hyperlink; ligação a uma outra página, recurso ou documento.

¹⁸ *Post*: item de um fórum.

¹⁹ Síncrono: ao mesmo tempo; contrário de assíncrono.

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 (ver Figura 32).

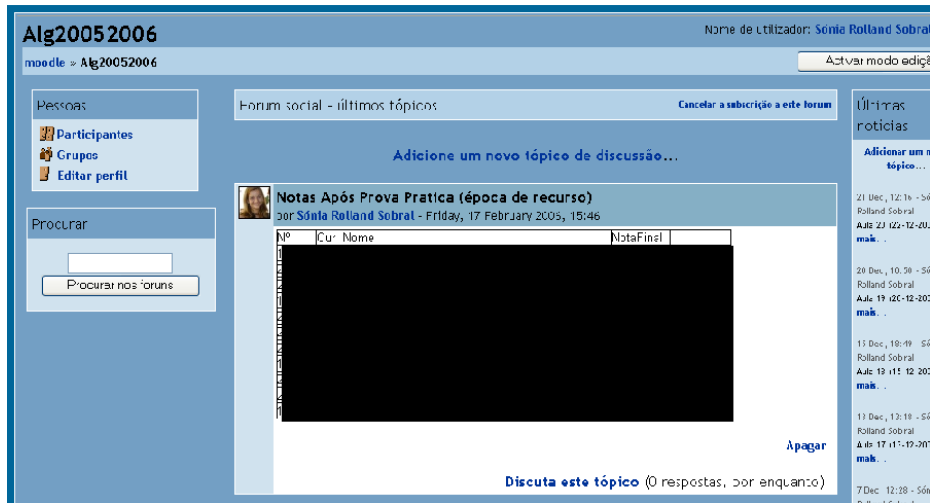


Figura 31 — Página inicial da disciplina no MOODLE.uportu.pt usando o formato social.

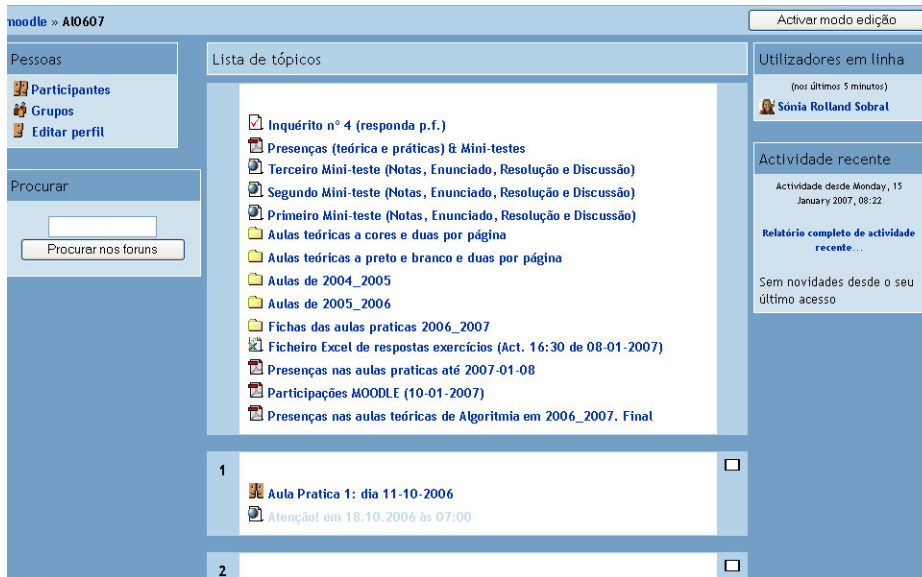


Figura 32 — Página inicial da disciplina no MOODLE.uportu.pt usando o formato tópicos.

Inicialmente, e tal como no ano lectivo anterior, não foi usada nenhuma ferramenta síncrona. Durante o semestre e por sugestão de alunos foi feita a experiência de uso de conversa em linha, *chat*.

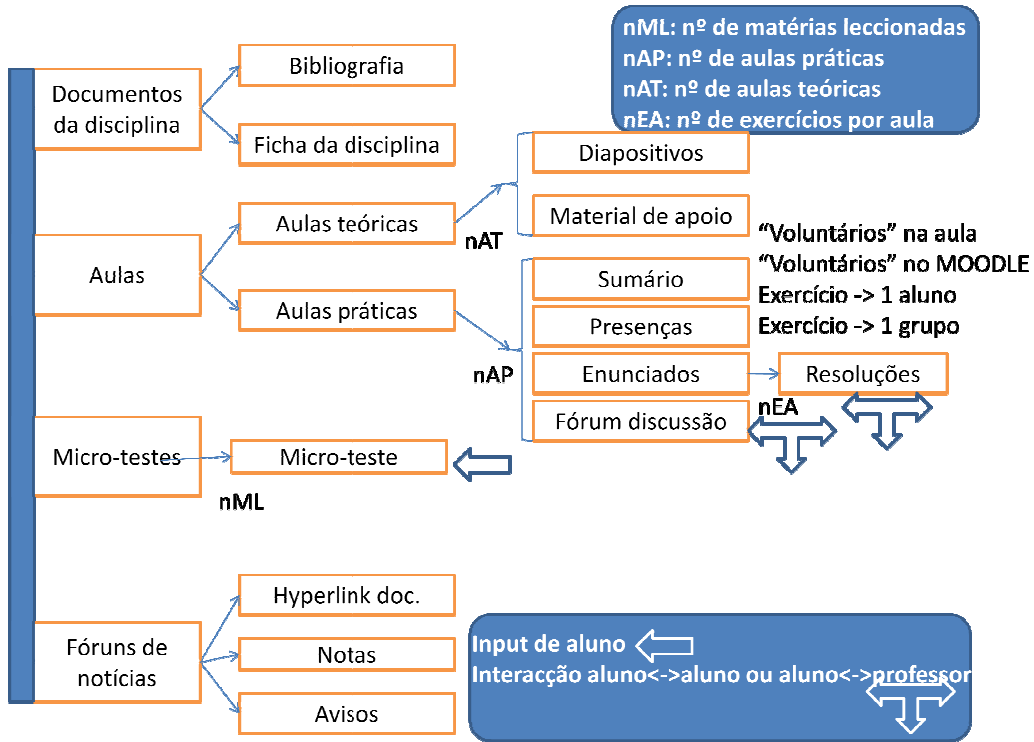


Figura 33 — Esquema da e-disciplina, primeiro ano de investigação.

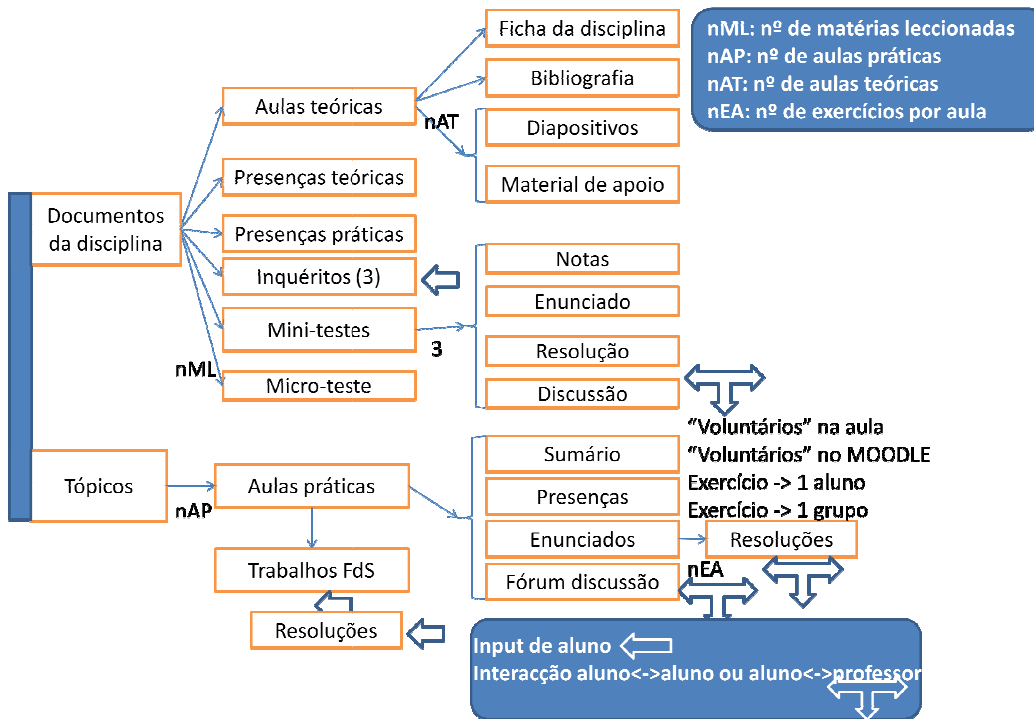


Figura 34 — Esquema da e-disciplina, segundo ano de investigação.

4.2.1 Documentação de apoio

Podemos descrever o conteúdo da e-disciplina subdividindo-o em quatro partes visíveis na figura anterior com o esquema da e-disciplina.

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.

Igualmente e 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 35 — 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.

1	 Aula Pratica 1: dia 11-10-2006  Atenção! em 18.10.2006 às 07:00	<input checked="" type="checkbox"/>
2	 Aula Pratica 2: dia 18-10-2006  Voluntarios para colocarem o algoritmo em falta da aula 2	<input type="checkbox"/>
3	 Aula Pratica 3: Semana 23 a 27-10-2006  Estado das resoluções exercicios Semana 3	<input type="checkbox"/>
4	 Aula Pratica 4: Semana 30 a 3-11-2006  Regras exercicios Semana 4	<input type="checkbox"/>
5	 Aula Pratica 5: Semana 6 a 10-11-2006  Trabalho5Sem  Trabalho5SemanaTPC	<input type="checkbox"/>
6	 Aula Pratica 6: Semana 13 a 17-11-2006  Trabalho6sem  Trabalho6Sem	<input type="checkbox"/>

Figura 36 — Tópicos semanais Alg0607.

4.2.2 O ensino colaborativo

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;

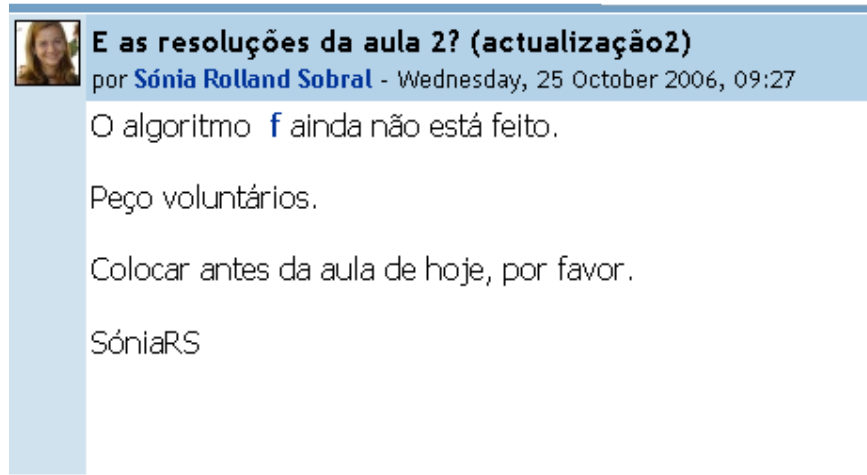


Figura 37 — Post a pedir voluntários para resolução de exercício.

(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;

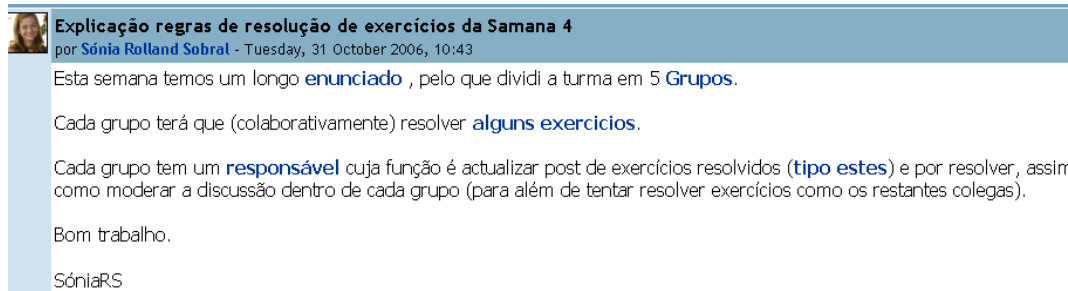


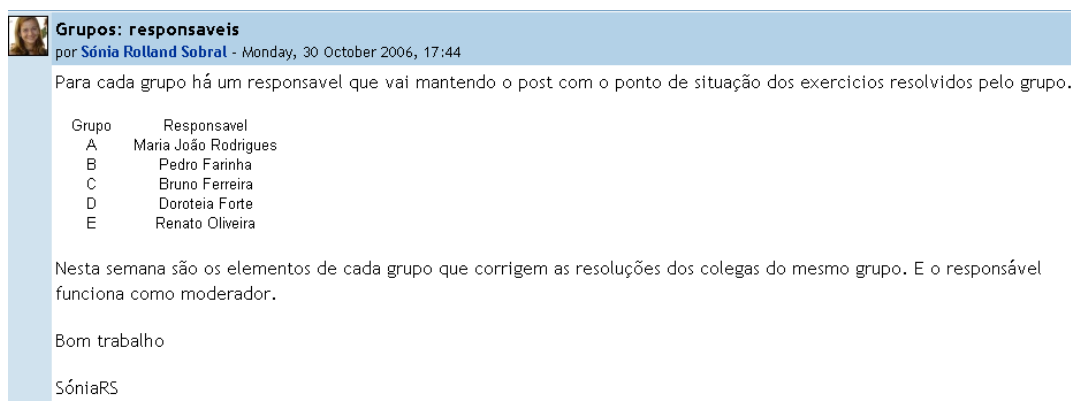
Figura 38 — Post com explicação de regras de exercícios em grupo.



Grupos: constituição
por **Sónia Rolland Sobral** - Monday, 30 October 2006, 17:23

Águeda Moreno	B
Ailson Alexandr Carvalho	E
Alcino Ribeiro	E
Ana Araújo	B
Ana Raquel Coelho	D
Andreia Soares	A
António Filipe Moreira	C
António Pereira	A
António Pinho	D
Bruno Ferreira	C

Figura 39 — Post com a distribuição de alunos pelos grupos.



Grupos: responsaveis
por **Sónia Rolland Sobral** - Monday, 30 October 2006, 17:44

Para cada grupo há um responsável que vai mantendo o post com o ponto de situação dos exercícios resolvidos pelo grupo.

Grupo	Responsavel
A	Maria João Rodrigues
B	Pedro Farinha
C	Bruno Ferreira
D	Doroteia Forte
E	Renato Oliveira

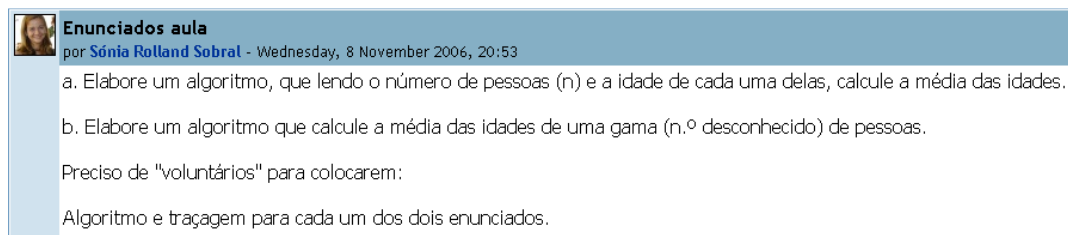
Nesta semana são os elementos de cada grupo que corrigem as resoluções dos colegas do mesmo grupo. E o responsável funciona como moderador.

Bom trabalho

SóniaRS

Figura 40 — Post com atribuição de responsáveis por grupo.

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



Enunciados aula
por **Sónia Rolland Sobral** - Wednesday, 8 November 2006, 20:53

- Elabore um algoritmo, que lendo o número de pessoas (n) e a idade de cada uma delas, calcule a média das idades.
- Elabore um algoritmo que calcule a média das idades de uma gama (n .º desconhecido) de pessoas.

Preciso de "voluntários" para colocarem:
Algoritmo e traçagem para cada um dos dois enunciados.

Figura 41 — Post com pedido genérico de "voluntários" para resolução de 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.

Trabalho fim de semana cinco: regras e enunciado
 por Sónia Rolland Sobral · Wednesday, 8 November 2006, 21:18

Este trabalho não é, obviamente, obrigatório. Serve apenas para auto-avaliação e estudo. Mas é aconselhado Enunciados para envio de trabalhos:

- No mini-teste da passada terça-feira estavam 71 alunos na sala 104 a fazer o exame. Escreva um algoritmo que:
 - calcule a média de idades desses alunos
 - calcule a média das notas do 1º mini-teste
 - Imprima a nota máxima
 - Imprima a idade máxima.
- No próximo mês de Dezembro vai haver um mini-teste.

Escreva um algoritmo que:

- calcule a média de idades dos alunos presentes no 2º mini-teste.
- calcule a média das notas do 2º mini-teste
- Imprima a idade máxima.

Até às 0h de dia 12 (Sábado para Domingo)

*Envie um documento Word com os dois algoritmos para item Trabalho5sem

*Coloque um post/resposta a este post:

- Título: Nome do aluno
- Conteúdo: Hora e dia a que enviou o trabalho.

Estes trabalhos vão ser avaliados pelos colegas (eu coloco a lista de quem avalia quem, assim como publicarei o conteúdo do documentos Word que me enviarem).

Figura 42 — Post com explicação de trabalhos de fim-de-semana.

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.

```

1-Algoritmo Alunos_Media

Este algoritmo dado um numero de alunos, a idade de cada um deles e a
nota de cada um deles, calcula e imprime a média de idades e de notas, e
também a nota máxima e a idade máxima.

Atenção: se nome do Algoritmo é Alunos_Media, os passo são numerados
A10, A20... e não M10, M20...

M10[Ler e validar o numero de alunos da gama] //Passo desnecesário: sabe-se
que são 71 alunos!!!

DO

PRINT("Introduza o numero de Alunos")

READ(N)

UNTIL(NUM<0 AND INT(N)=N) NUM<0 o que é NUM?

Seria N>0 and INT(N)=N??


M20[Inicializar variável acumuladora de idades]
    
```

Figura 43 — Exemplo de correcção de um trabalho de fim-de-semana.

Nome(s)	Tamanho	Modificado
 A.pdf	14.6Kb	12 November 2006, 01:07
 B.pdf	18.6Kb	12 November 2006, 01:07
 C.pdf	16.8Kb	12 November 2006, 01:07
 D.pdf	20.5Kb	12 November 2006, 01:07
 E.pdf	34.3Kb	12 November 2006, 01:07
 F.pdf	30.5Kb	12 November 2006, 01:08
 G.pdf	42.2Kb	12 November 2006, 01:08
 H.pdf	21.4Kb	12 November 2006, 01:08
 I.pdf	20.8Kb	12 November 2006, 01:08
 J.pdf	22.3Kb	12 November 2006, 01:08
 K.pdf	25.1Kb	12 November 2006, 01:08

Figura 44 — Directório com os pdf dos exercícios de fim-de-semana.

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.

 **Corrigir TPC de colegas (semana cinco)**
 por [Sónia Rolland Sobral](#) · Sunday, 12 November 2006, 01:22

Coloquei os 11 exercícios que ire enviar em um [directório](#).

Têm nomes de A.pdf a L.pdf.

Peda que ainda este fim-de-semana:

- Cada um fizesse uma apreciação do trabalho de um colega. (Ver tabela seguinte na coluna Quem).
- Dizer o que o colega tem que fazer para melhorar.
- Dêse uma nota de 0 a 10 a cada um dos enunciados.

Por exemplo o António Pereira corrige o ficheiro A.pdf. O Ulisses corrige o K.pdf.

A apreciação e nota do colega deve ser colocada aqui sob a forma de post.

Nome	Quem
António Filipe Morais	-
António Pereira	A
Bruno Ferreira	1

Figura 45 — Post com distribuição de exercícios a corrigir.

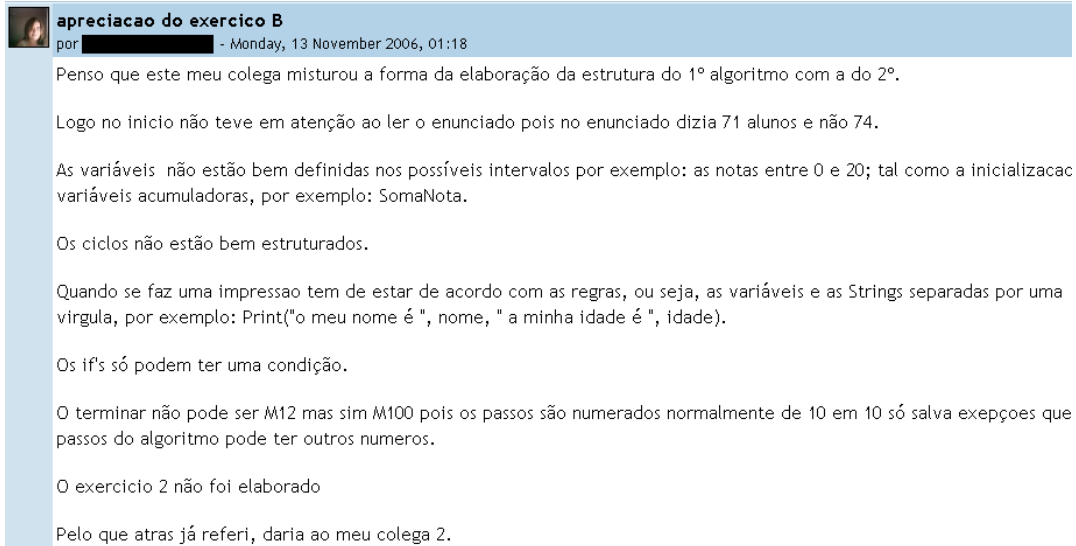


Figura 46 — Post com apreciação de um trabalho de um elemento por outro colega.

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.

4.2.3 Avaliação interactiva

No fim de cada matéria apresentada usaram-se micro-testes interactivos para auto-avaliação. Eram constituídos por uma série de questões verdadeiro ou falso e de múltipla escolha.

Uma das vantagens da utilização da plataforma MOODLE para esta auto-avaliação foi que no fim de cada um destes micro-testes o aluno sabia imediatamente a sua classificação e os docentes podiam imediatamente verificar o nível de sucesso em cada uma das matérias leccionadas permitindo eventuais actividades de correcção de falhas atempadamente.

4.2.4 Os eventos da e-disciplina

O fórum de notícias continha as chamadas de atenção para a colocação de novos recursos, os avisos de datas, constituição de grupos de trabalho e respectivas tarefas, datas de aulas de dúvidas. As classificações finais foram colocadas apenas apresentando os nomes dos alunos envolvidos na comunidade MOODLE.

4.2.5 A participação construtivista

Ao longo do semestre constatou-se que a participação dos elementos da comunidade era pouco uniforme como se pode constatar na Figura 47. Houve picos que coincidiam com os mini-testes e exames finais. Mas também foi pouco uniforme dentro dos elementos da comunidade. Por exemplo, quando a resolução de exercícios não era atribuída directamente a um elemento da comunidade havia sempre dois ou três alunos mais participativos que rapidamente a colocavam. Quando um exercício era atribuído directamente a um aluno “voluntário” nem sempre o aluno cumpria colocando a resolução.

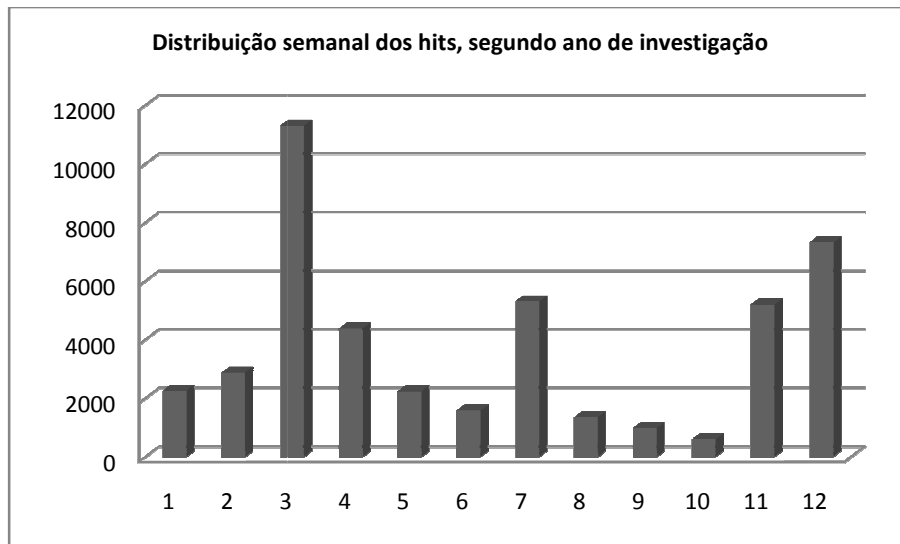


Figura 47 — Distribuição semanal de hits no segundo ano de investigação.

4.2.6 O papel da docente

Em todo este processo o papel da docente foi essencialmente dinamizar a 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”. Por duas vezes o sistema foi abaixo e o MOODLE não esteve acessível; de imediato foram recebidos vários emails dentro dos quais destacamos:

Conteúdo de emails recebidos após problema técnico com sistema:

“Olá professora o MOODLE está down que se passa? é que precisava de rever como é que inicializo um array em java script e n está disponível a explicação, será que a professora poderia dizer-me isso sff.”

“Gostava de aceder ao MOODLE mas não consigo desde as 11h30 da manhã. É algo que vai demorar muito a arranjar ou não há mais MOODLE. Estão lá os enunciados todos, pois não os passei a tds para o caderno.”

“Olá Professora o motivo pelo qual me leva a enviar-lhe este email é o facto do MOODLE estar down desde por volta das 11h. Quando é que deverá estar resolvido este problema do MOODLE?”

“não consigo abrir a página do MOODLE, gostaria de saber se é normal, ou sou apenas eu que não a consigo abrir. Peço desculpa pelo incomodo.”

“Boa tarde, professora. Estava a tentar aceder ao MOODLE para rever e fazer uns exercícios mas o site esta inacessível. Esta situação é temporária ou mais vale esquecer o site ?“

“Boa tarde stora, Nao consigo entrar no MOODLE, tenho sempre a mensagem de utilizador nao valido com o login do tiago a mesma coisa. É so meu o problema ou mais alguem tambem o tem, ja limpei os cookies mas o problema continua.”

Tabela 22 — Conteúdo de emails recebidos após problema técnico de sistema.

4.2.7 O timing das respostas. Esforço docente

Estes emails mostram o nível de dependência e ansiedade dos alunos quando não obtiveram “resposta instantâneas” ou quando o sistema deixou de responder. Este é um problema típico da inovação tecnológica. O sistema depois de usado torna-se de tal modo parte integrante do trabalho regular que o utilizador exige fiabilidade e disponibilidade 100%. É um ponto essencial a considerar antes de instalar um sistema destes: garantir que vai ser confiável.

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.

É de notar que no mundo actual do telemóvel e SMS esta é uma cibercomunidade com as virtudes já descritas mas também com os defeitos respectivos. A escrita é muitas vezes do tipo SMS e as abreviaturas e má sintaxe abundam.

4.2.8 As sugestões dos alunos

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

Sugestões enviadas na pergunta 12 do 2º inquérito por alunos:

Quanto às sugestões:

a) "colocar os enunciados dados nas aulas em pdf no moodle"

Coloquei um directório com as primeiras sete fichas (ver [Fichas das aulas praticas](#))

b) "a única sugestão ke tenho é por uma marca qq qd o exercício esta correcto msm que agora não esteja mal cmo esta."

Habitualmente não o faço. Quando não respondo é porque está bem... mas posso fazê-lo se acharem importante. Ver alínea e).

c) "Colocar a parte teórica e/ou glossário de funções, necessária para resolver os problemas no moodle"

Vamos colocar os slides da aulas teóricas muito proximamente.

d) "Um chat"

Coloquei um chat para uso interno (ver [Chat Algoritmia](#)).

e) "Duas sugestões: Destacar os exercícios quando estes se encontram correctos a 100%! tipo aqueles quadros com as cores verdes e vermelhas!"

Acho uma excelente ideia: um quadro "tipo semáforos" como o da semana anterior.

Coloquei um ficheiro xls ([Estado dos Exercicios \(ficheiro xls\)](#)) com uma folha de calculo por semana. Cada uma tem um quadro com n.º do exercício, quem fez, onde está. Na última folha estão os alunos que já responderam correctamente a exercícios.

f) "Os slides das teóricas estarem disponíveis no moodle!"

Ver c).

g) "Em questões novas para os alunos, haver uma pequena introdução e guia na resolução, de modo a evitar que os alunos novos à matéria fiquem muito tempo parados."

Ver c). E para isso há as aulas: o MOODLE serve para ser usado depois das teóricas e praticas.

h) "Penso pessoalmente, que as aulas praticas são sempre melhor , embora que o moodle ajudaria-me se tivesse umas melhores base acerca de variáveis, e computação, e até mesmo de algoritmia ,visto que é uma disciplina muita interessante nos dias de hoje..... "

O MOODLE é um complemento, não é para substituir as aulas praticas. O MOODLE não é obrigatório, ao contrário das aulas.

i) "tenho a dar os parabens ao docente pk eu n teria tempo nem vontade de responder a tantos mails com pedidos d ajuda,lol :p"

Obrigada.

j) "Gosto muito do moodle ,pq permite uma boa aproximação entre o aluno e p professor".

Ainda bem.

Figura 48 — Sugestões de alunos e comentário docente.

4.2.8.1 Fichas práticas em pdf

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













Nome(s)	Tamanho	Modificado
 AP1Alg0607.pdf	29.2Kb	9 November 2006, 13:48
 AP2Alg0607.pdf	28.8Kb	9 November 2006, 13:48
 AP3Alg0607.pdf	29.1Kb	9 November 2006, 13:48
 AP4Alg0607.pdf	84.5Kb	9 November 2006, 13:48
 AP5Alg0607.pdf	27.6Kb	9 November 2006, 13:49
 AP6Alg0607.pdf	53.7Kb	9 November 2006, 15:53
 AP7Alg0607.pdf	50.8Kb	9 November 2006, 15:54
 AlgoritmiaExNormal0506.pdf	126.6Kb	13 December 2006, 12:26
 AlgoritmiaExRecFinal0506.pdf	219.4Kb	13 December 2006, 12:26
 Aula10Alg0607.pdf	20.9Kb	29 November 2006, 15:19
 Aula8Alg0607.pdf	20.9Kb	29 November 2006, 15:29
 Aula9Alg0607.pdf	22.1Kb	29 November 2006, 15:19

Figura 49 — Directório com fichas práticas e exames do ano anterior.

4.2.8.2 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?*”).

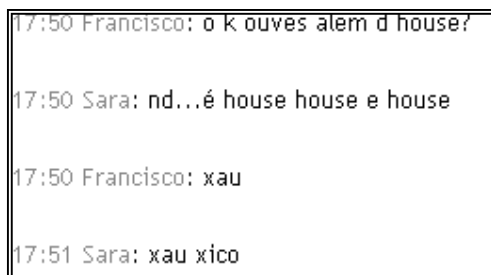


Figura 50 — Exemplo de uso do *chat* pelos alunos da comunidade MOODLE.

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

4.2.8.3 Ficheiro com a informação do “estado” de resolução dos exercícios

“*Duas sugestões: Destacar os exercícios quando estes se encontram correctos a 100%! Tipo aqueles quadros com as cores verdes e vermelhas!*” e “*a única sugestão ke tenho é por uma marca qq qd o exercício esta correcto msm que agora não esteja mal cmo esta.*”

Seguindo estas sugestões dos alunos 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 51.

moodle » A10607 » 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 51 — Ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.

Numa última folha de livro do ficheiro, Figura 52, 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.

Algorithmia (2006-2007) Ir para... Actual

moodle » A10607 » Recursos » Ficheiro Excel de respostas exercícios (Act. 16:30 de 08-01-2007)

O13 Actualizado em 04-12-2006 às 21h30.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AE	AC	AD	
1	Por Total:															Por Nome:															
2	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											5	
5	Renato	4	1		15									20		Ana Raquel	1													1	
6	Doroteia	1			2		3	2	8					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				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 52 — Última folha do ficheiro Excel com o estado das respostas aos exercícios propostos.

4.3 A avaliação intercalar da comunidade

No segundo ano de investigação, já em Bolonha, houve três mini-testes. No dia agendado para cada um dos três mini-testes previstos no início do semestre, era colocado na e-disciplina um inquérito para ser respondido pelos alunos pertencentes à comunidade MOODLE (ver Apêndices B, C e D). Obviamente esta situação só ocorreu no segundo ano de investigação, já em Bolonha, visto que no primeiro ano de investigação não havia mini-testes.

Mini-teste	1	2	3
Alunos presentes	70	60	45
Respostas Inquérito	60	51	37

Tabela 23 — Alunos presentes em cada um dos mini-testes e nº de respostas em cada um dos três inquéritos.

4.3.1 Primeiro mini-teste

Dos setenta e cinco alunos da comunidade, setenta compareceram ao primeiro mini-teste. Destes sessenta responderam ao inquérito nº2 colocado na e-disciplina.

e-disciplina no MOODLE (1-Nada a 5-Muito)	1	2	3	4	5
É fácil usar?	0	2	9	28	21
Ajuda Motivação?	0	1	19	30	10
Ajuda Desempenho?	1	1	18	29	11
Proximidade Prof/Aluno?	0	2	12	22	24
Proximidade Aluno/Aluno?	1	8	24	17	10
Melhorou desempenho?	1	4	21	24	10
Actualização docente?	0	2	8	13	37
Tempo resposta Docente?	0	0	7	15	38

Tabela 24 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação relativamente a factores diversos após o mini-teste 1.

Quanto tempo dedica à disciplina por semana? (em horas)	
[0,5[	30
[5,10[	21
[10,15]	9

Tabela 25 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo tempo dedicado à disciplina após o mini-teste 1.

Desse tempo, quanto é dedicado ao Moodle? (em percentagem)	
<25%	13
[25,50[	20
[50,75[	18
>=75%	9

Tabela 26 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo tempo dedicado à e-disciplina após o mini-teste 1.

Frequência acesso?	
1 vez por mês	1
1 vez por semana	7
1 vez cada 3 dias	22
1 vez por dia	19
Varias vezes por dia	11

Tabela 27 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pela frequência na e-disciplina após o mini-teste 1.

Observações/sugestões [sic]:

- “a unica sugestao ke tenho é por uma marca qq qd o exercicio esta correcto msm que agora nao esteja mal cmo esta.”,
- “Acho que se devia continuar a apostar no Moodle!!”,
- “Colocar a parte teorica e/ou glossário de funções, necessária para resolver os problemas no moodle”,
- “colocar os enunciados dados nas aulas em pdf no moodle”,
- “Duas sugestões: Destacar os exercicios quando estes se encontram correctos a 100%! tipo aqueles quadros com as cores verdes e vermelhas!”,
- “Em questões novas para os alunos, haver uma pequena introdução e guia na resolução, de modo a evitar que os alunos novos à matéria fiquem muito tempo parados.”,
- “Era muito bom haver este tipo de proximidade aluno/professor/matéria em todas as cadeiras, visto existir quem não possa comparecer as aulas. Desta forma estaria sempre actualizado o que permitiria um maior acompanhamento da disciplina! Os meus parabens”,
- “Gosto muito do moodle ,pq permite uma boa aproximacao entre o aluno e p professor”,
- “Os slides tas teoricas estarem disponiveis no moodle!”,
- “Penso pessoalmente, que as aulas praticas são sempre melhor , embora que o moodle ajudaria-me se tivesse umas melhores base acerca de variaveis, e computação, e até mesmo de algoritimia ,visto que é uma disciplina muita interessante nos dias de hoje.....”,
- “tenho a dar os parabens ao docente pk eu n teria tempo nem vontade de responder a tantos mails com pedidos d ajuda,lol :p”,
- “tenho muitas difeculdades em fazer algoritmo.”.

Tabela 28 — Observações e sugestões feitas pelos alunos no 2º inquérito, após o 1º mini-teste.

4.3.2 Segundo mini-teste

Dos setenta e cinco alunos da comunidade, sessenta compareceram ao segundo mini-teste. Destes, cinquenta e um responderam ao inquérito nº3.

e-disciplina no MOODLE (1-Nada a 5-Muito)	1	2	3	4	5
Ajuda Motivação?	0	2	22	16	11
Ajuda Desempenho?	0	0	24	14	13
Actualização docente?	0	0	6	14	31
Motivação?	0	5	20	17	9
Interesse curso?	0	2	19	21	9
Interesse vida prof.?	0	4	15	28	4
Exercícios em Grupo?	0	4	21	17	9
Exercícios por Colegas?	1	5	20	19	6
Exercícios pela Docente?	0	0	9	18	24
Existência de ficheiro presenças?	0	0	12	25	14
Existência de ficheiro de exercicios?	0	0	16	17	18
Moodle generalidade?	0	0	17	20	14

Tabela 29 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação face a diversos factores após o mini-teste 2.

Expectativa Nota?	
<10	3
[10,12[	27
[12,14[	14
[14,16[	6
>16	1

Tabela 30 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por expectativa de nota final após o mini-teste 2.

	Presenças aulas Teóricas?	Presenças aulas Práticas?
-25%	5	2
[25, 50[	5	0
[50,75[	19	17
75%	22	32

Tabela 31 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presenças nas aulas após o mini-teste 2.

Quanto tempo dedica à disciplina por semana? (em horas)	
[0,5[	25
[5,10[	19
[10,15]	7

Tabela 32 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por tempo de dedicação à disciplina após o mini-teste 2.

Desse tempo, quanto é dedicado ao Moodle? (em percentagem)	
-25%	10
[25, 50[	19
[50,75[	12
75%	10

Tabela 33 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por tempo de dedicação à e-disciplina após o mini-teste 2.

Frequência acesso?	
1 vez por mês	1
1 vez por semana	10
1 vez cada 3 dias	16
1 vez por dia	17
Varias vezes por dia	7

Tabela 34 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por frequência de acesso à e-disciplina após o mini-teste 2.

Nº de posts?	
0	6
-5	23
[5,20[	17
>=20	5

Tabela 35 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por número de posts colocados após o mini-teste 2.

Eu não coloco mais posts porque... [sic]

“devido ha existência de trabalho e miniteste das disciplina que estou a frequentar”

“falta de tempo” (14 respostas)

“falta de tempo, eventual falta da resolução”
 “foi mm por ver muitas criticas...e torna-se muito confuso...posts sobre posts sobre posts...por vezes para corrigir pekenas coisas o que faz com que o estudo usando o moodle se esteja a tornar pouco irritante visualmente”
 “Ñ sei para colocar posts”
 “nao calhou”
 “nao é mt facil a colocacao de exercicios”
 “Não estou mt prático”
 “nao sei para colocar posts e nao tenho muito tempo”
 “não sei, para colocar posts, prefiro que sejam os outros a colocar...”
 “nao tem tempo \ tudo que é essencial pra disciplina já se encontra no moodle”
 “não tenho internet em casa” (2 respostas)
 “nao tenho muito tempo, e sinceramente quando uso o moodle é para estudar e gosto de encontrar os exercicios resolvidos correctamente,torna-se cansativo estar a fazer scroll down através de inumeros posts com correcções...visualmente torna-se cansativo,p”
 “nao tenho tempo mas vou tentar por posts antes do fim do semestre”
 “Não tenho tempo, apesar de ver os posts dos colegas e tentar manter-me actualizada em relação á disciplina”
 “nao tenho tempo, ou nao sei resolver os exercicios...”
 “Não tenho tempo,trabalhar e estudar é complicado...”
 “Nao tenho tido tempo para colocar posts devido a minha actividade extra Universidade que me tem ocupado muito tempo.”
 “por falta de tempo e também por não saber resolver determinados exercicios”
 “Porque tenho andado pouco empenhado na disciplina! mas isso vai mudar”
 “prefiro que sejam os outros a colocar, a verdade é essa...”
 “prefiro que sejam os outros a colocar...”
 “Prefiro que sejam outros a por a maioria dos exercicios apesar de programar aprender-se programando.”
 “quando vou a resolver os exercicios ja estao resolvidos passado pouco tempo de ter sido colocados para resolver. Normalmente sempre pelas mesmas pessoas.”
 “tenho tido alguns problemas em efectuar os exercicios.....”
 “timidez”

Tabela 36 — Respostas dos alunos à questão "Eu não coloco mais posts porque..." no 3º inquérito, após o mini-teste 2.

4.3.3 Terceiro mini-teste

Dos 77 alunos da comunidade, 45 compareceram ao terceiro mini-teste.

Destes 37 responderam ao inquérito nº3 colocado na e-disciplina.

e-disciplina em MOODLE (1-Nada a 5-Muito)	1	2	3	4	5
É fácil usar?	0	1	4	19	13
Motivação?	0	0	14	14	9
Ajuda Desempenho?	0	0	10	19	8
Moodle generalidade?	0	0	13	20	4
Existência ficheiro exercícios?	0	0	8	23	6

Tabela 37 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação relativamente a factores diversos após o mini-teste 3.

4.3.4 Resumo dos três mini-testes

A tabela seguinte mostra os resultados obtidos nos três mini-testes distribuindo o número e percentagem de alunos por gama de notas.

b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Notas	1º MT		2º MT		3º MT		Média MT	
	Qts	%	Qts	%	Qts	%	Qts	%
>=14,5	12	17	5	8	1	2	2	3
[9,5, 14,5[	22	31	18	30	6	13	13	17
[4,5, 9,5[	35	50	24	40	15	33	30	40
<4,5	1	1	13	21	23	51	30	40

Tabela 38 — Notas dos alunos da comunidade nos três mini-testes

A tabela seguinte apresenta os resultados obtidos nos três mini-testes, o número de alunos por gama de notas, assim como as correspondentes médias de hits, posts e posts certos.

Notas	1º MT				2º MT				3º MT				Média MT			
	Qts	Hits	Posts	Certos	Qts	Hits	Posts	Certos	Qts	Hits	Posts	Certos	Qts	Hits	Posts	Certos
>=14,5	12	559	13	10	5	390	6	1,2	1	416	4	5	2	1008	42	23
[9,5, 14,5[	22	189	3	1,2	18	255	4	0,6	6	222	3	0,8	13	1146	16	5,7
[4,5, 9,5[	35	153	3	1,1	24	135	1	0,1	15	169	1	0,7	30	387	4	1,5
<4,5	1	88	0	0	13	190	1	0,1	23	113	0	0	30	282	2	0,4

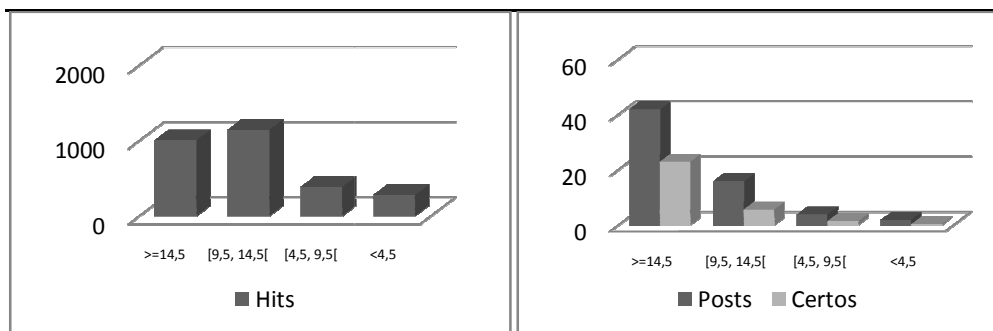


Tabela 39 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE segundo as notas médias dos mini-testes relativamente a acessos à e-disciplina.

O quadro seguinte mostram não só a percentagem de alunos que, tendo positiva em cada mini-teste, superaram a média da comunidade mas também a percentagem de alunos que, tendo negativa, não alcançaram as médias de hits, posts e posts certos.

	Mini-teste 1			Mini-teste 2			Mini-teste 3			Mini-teste Média		
	Hits	Posts	Certos	Hits	Posts	Certos	Hits	Posts	Certos	Hits	Posts	Certos
Positivas>=Média	56%	56%	65%	52%	57%	65%	71%	57%	71%	73%	67%	60%
Negativas<=Média	83%	86%	92%	76%	89%	95%	63%	89%	92%	76%	87%	87%

Tabela 40 — % de alunos com positiva (e negativa) nos mini-teste superaram (não atingiram) a média de Hits, posts e posts certos.

A tabela seguinte apresenta as presenças nas aulas teóricas e práticas dos alunos da comunidade distribuindo por média final dos três mini-testes.

Médias	Qts	Teóricas	Práticas	Média aulas
>=14,5	2	57%	92%	74%
[9,5; 14,5[	13	66%	79%	73%
[4,5; 9,5[	30	70%	68%	69%
<4,5	30	59%	58%	59%
Todos	75	65%	67%	66%

Tabela 41 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE por presença nas aulas e notas de mini-teste.

A média de assistência da comunidade às aulas teóricas foi de 65% e às aulas práticas foi de 67%. Verificou-se que nenhum dos 15 alunos que tiveram positiva nos mini-testes teve uma percentagem da assistência a aulas práticas inferior à média.

	Teóricas	Práticas	Média Aulas
Positivas>=Média	67%	100%	67%
Negativas<=Média	43%	48%	45%

Tabela 42 — Relação entre assistência a aulas presenciais com resultado dos três mini-testes.

Verifica-se que em relação à presença na e-unidade curricular há uma relação directa entre a gama de notas e respectiva média de *hits*, *posts* e *posts* certos. Em relação à presença física nas aulas a correlação entre as positivas e as aulas práticas é fortíssima (100%) mas não é directa com as notas não positivas.

4.4 A avaliação final da comunidade

No dia agendado para a prova escrita do primeiro ano de investigação foi entregue um inquérito para ser respondido pelos vinte e quatro alunos pertencentes à comunidade MOODLE (ver Apêndice E). No segundo ano de investigação o inquérito foi entregue no dia da prova prática. Neste caso contabilizámos então apenas os que aprovaram, sendo que dos vinte e um alunos aprovados conseguimos obter dezoito inquéritos respondidos.

4.4.1 Número de horas mensais dedicadas ao estudo

Questionados sobre “o número de horas mensais dedicadas ao estudo à disciplina” a média das respostas dos alunos da comunidade foi de 16 e 22 horas para o primeiro e segundo ano de investigação respectivamente. Em termos de percentagens de horas mensais despendidas no MOODLE, relativamente ao número de horas mensais de trabalho na disciplina, a média situou-se nos 49% e 65% para o primeiro e segundo ano de investigação respectivamente.

4.4.2 Grau de satisfação de utilização do MOODLE

As duas tabelas seguintes mostram as respostas dos alunos da comunidade MOODLE, respectivamente do primeiro e segundo ano de investigação, quando questionados relativamente ao grau de satisfação de utilização do MOODLE (de 1-nada a 5-muito) em relação às funcionalidades oferecidas:

Grau de Satisfação do MOODLE (1-Nada a 5-Muito)	1		2		3		4		5	
	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Sumário das aulas?	2	0	1	1	4	5	8	7	9	5
Presenças das aulas?	2	0	3	0	3	2	8	12	8	4
Exercícios individuais?	0	0	3	0	9	5	7	10	5	3
Exercícios em grupo?	0	1	4	1	8	8	4	7	8	1
Exercícios resolvidos pela Docente?	0	0	1	0	0	0	4	4	19	14
Exercícios resolvidos pelos Colegas?	0	0	0	0	9	6	6	10	9	2
Quadros de notícias?	1	2	1	1	2	7	12	5	8	3
Exercícios de Fim da Semana?	0	2	0	0	9	3	6	8	9	5
Comentários da Docente aos exercícios resolvidos?	0	0	0	0	2	0	3	6	19	12
Comentários dos Colegas aos exercícios resolvidos?	0	1	1	2	4	7	12	7	7	1
MOODLE na generalidade?	0	0	0	0	1	0	6	12	17	6

Tabela 43 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação da utilização do MOODLE em relação a determinadas funcionalidades.

Observando a tabela podemos concluir que 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.

Também podemos observar que 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.

4.4.3 Docente relativamente a determinados factores

As tabelas seguintes mostram as respostas dos alunos da comunidade MOODLE, primeiro e segundo ano de investigação respectivamente, quando

questionados sobre a docente (1-nada a 5-muito) relativamente a determinados factores:

Relativamente à docente (1-Nada a 5-Muito):	1		2		3		4		5	
	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Participação e assiduidade no MOODLE?	0	0	0	0	2	0	4	4	18	14
Assiduidade nas aulas?	0	0	0	0	0	0	3	2	21	16
Segurança na matéria?	0	0	0	0	0	0	1	4	23	14
Incentivo à participação dos alunos no MOODLE?	0	0	0	0	3	0	1	4	20	14
Incentivo à participação dos alunos nas aulas?	0	0	0	0	0	0	7	6	17	12
Clareza na explicação e exposição nas aulas?	0	0	0	0	0	0	9	5	15	13
Clareza nos comentários no MOODLE?	0	0	0	0	0	1	9	4	15	13
Empenho da docente?	0	0	0	0	0	0	3	1	21	17
Docente na generalidade?	0	0	0	0	0	0	2	4	22	14

Tabela 44 — Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE pelo grau de satisfação, relativamente aos docentes e factores diversos.

Pela tabela podemos constatar que todos os pontos foram maioritariamente quantificados no nível máximo numa escala ascendente de 1 a 5.

4.4.4 Taxas de sucesso

No primeiro ano de investigação, dos noventa e dois alunos inscritos na disciplina de Algoritmia, trinta e oito não compareceram a nenhuma das provas escritas. Dos cinquenta e quatro alunos que se apresentaram (em todas as épocas) foram aprovados 30%.

No segundo ano de investigação, dos noventa e três alunos inscritos na disciplina de Algoritmia quarenta e quatro não compareceram a nenhuma das provas escritas. Dos quarenta e nove alunos que se apresentaram (em todas as épocas) foram aprovados 43%.

	1º ano		2º ano	
	Nº Alunos	%	Nº Alunos	%
Aprovados	16	30%	21	43%
Reprovados	38	70%	28	57%

Tabela 45 — Resultados finais dos alunos que se apresentaram a exame na disciplina Algoritmia.

No primeiro ano de investigação, dos vinte e quatro alunos pertencentes à comunidade MOODLE treze (54%) apresentaram-se a exame e foram aprovados. No segundo ano foram aprovados vinte e um dos quarenta e sete alunos da comunidade que se apresentaram a exame (45%).

Refira-se que dos onze alunos reprovados quatro desistiram durante a prova escrita no primeiro ano de investigação e que dos vinte e seis alunos do segundo ano que foram reprovados sete desistiram durante a prova escrita

	1º ano		2º ano	
	Nº Alunos	%	NºAlunos	%
Aprovados	13	54%	21	45%
Reprovados	11	46%	26	55%

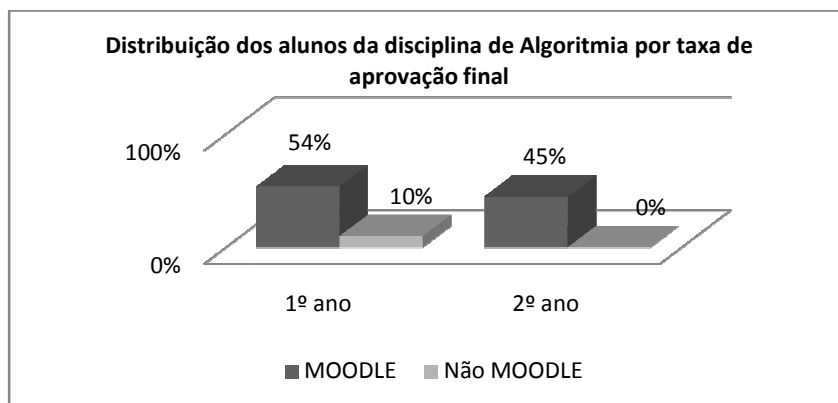
Tabela 46 — Resultados finais dos alunos da comunidade MOODLE.

No primeiro ano dos trinta alunos da disciplina que não se envolveram na comunidade MOODLE e que compareceram a qualquer prova escrita apenas três (10%) tiveram aprovação. No segundo ano de investigação todos os alunos aprovados pertenciam à comunidade MOODLE e dos quarenta e nove alunos que se apresentaram a exame apenas dois não pertenciam à comunidade e foram reprovados.

	1º ano		2º ano	
	Nº Alunos	%	NºAlunos	%
Aprovados	3	10%	0	0%
Reprovados	27	90%	2	100%

Tabela 47 — Resultados finais dos alunos de Algoritmia fora da comunidade MOODLE.

Face a estes resultados verifica-se que a taxa de aprovação de alunos de Algoritmia pertencentes à comunidade MOODLE, 54% e 45%, superou largamente a dos alunos que não usaram o MOODLE, 10% e 0% respectivamente no primeiro e segundo ano de investigação.



	1º ano					2º ano						
Todos	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total
MOODLE	13	4	11	20	24	21	17	54	58	75		
não MOODLE	3	12	65	56	68	0	4	18	14	18		
Total Geral	16	16	76	76	92	21	21	72	72	93		

	1º ano					2º ano						
Presentes	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total	Aprovados	Reprovados	Total
MOODLE	13	7	11	17	24	21	20	26	27	47		
não MOODLE	3	9	27	21	30	0	1	2	1	2		
Total Geral	16	16	38	38	54	21	21	28	28	49		

Figura 53 — Distribuição dos alunos da disciplina de Algoritmia por taxa de aprovação final.

4.4.5 Diferenças entre resultados observados e esperados para alunos aprovados da comunidade MOODLE

A tabela seguinte apresenta os testes de χ^2 efectuados, com χ^2 calculado (χ^2_{cal}), graus de liberdade (gl), nível crítico (p), χ tabelado para α e gl (χ_{tab}) assumindo um nível de significância (α).

Note-se que mesmo com um $\alpha=0.001$ H_0 é rejeitada para o primeiro ano de investigação e todos os alunos inscritos na disciplina. H_0 é aceite com $\alpha=0.05$ apenas para o segundo ano e alunos que se apresentaram a pelo menos uma prova escrita, sendo que é aceite com $\alpha=0.001$ e $\alpha=0.01$ para, respectivamente, primeiro ano e alunos que se apresentaram a pelo menos uma prova escrita e segundo ano e alunos inscritos na disciplina.

	1º ano				2º ano					
	χ^2_{cal}	χ_{tab}	p	α	χ^2_{cal}	χ_{tab}	p	α		
Todos	27,20	10,83	0,00	0,001	Rejeita-se H_0	5,01	6,63	0,03	0,01	Aceita-se H_0
Presentes	10,45	10,83	0,00	0,001	Aceita-se H_0	0,27	3,84	0,60	0,05	Aceita-se H_0

Tabela 48 — Tabela de χ^2 para resultados finais.

Sobre os alunos aprovados da comunidade MOODLE, e tendo em conta os resultados obtidos e os esperados, há algumas diferenças como se previa pelos resultados apresentados em Tabela 21 — Tabela do χ^2 .

	1º Ano		2º Ano	
	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
sexo feminino	2	2,2	3	4,2
nacionalidade não portuguesa	1	2,7	1	4,0
idade >25 anos	3	2,2	3	3,1
1º ano de inscrição	5	6,0	2	3,6
informática de Gestão	11	11,9	18	16,0
+20km durante ano lectivo	4	3,3	5	3,4
trabalhador-Estudante	5	3,8	11	6,2
portátil	9	6,5	18	12,3
internet em casa	13	10,8	20	15,7
consulta email diariamente	10	11,4	19	16,8
chat diariamente	3	4,9	2	5,9
nunca consulta blogs	8	7,6	10	12,3
nunca consulta fóruns	3	3,8	4	7,6
sabe usar MsFrontPage	10	9,2	21	16,5
sabe usar AcrobatReader	13	11,9	21	19,6
previsão interesse para o curso nível 5	3	2,2	4	3,4
previsão interesse para a vida nível 5	5	5,4	8	4,48
interesse em b-learning nível 5	9	8,1	11	9,2

Tabela 49 — Resultados observados diferentes do esperado em algumas características dos aprovados da comunidade MOODLE.

4.4.6 Percentagem de características comuns

A tabela seguinte apresenta a percentagem das características comuns entre alunos aprovados e reprovados no primeiro ano de investigação.

Tipo de aluno (em percentagem)	Todos	Aprovados	Reprovados
	N=24	n=13	n=11
Sexo Masculino:	83	85	82
É de nacionalidade portuguesa:	80	92	64
É só estudante:	71	62	82
Percorre - 10km para chegar à Upt durante o ano lect.:	46	46	45
Percorre +20km para chegar à Upt fora do ano lectivo:	46	46	45
Inscreeu-se pela primeira vez em 2005/2006:	46	38	45
Pertence à Licenciatura em Informática de Gestão:	92	85	100

b-learning em disciplinas introdutórias de programação

Bastante motivado para a Informática:	54	46	64
Tem Internet em casa:	83	100	73
Tem email:	100	100	100
Não tem página pessoal:	92	92	91
Não tem Webblog:	83	85	82
Usa email diariamente:	88	77	100
Usa o Messenger diariamente:	63	62	64
Nunca consulta Blogs:	58	62	55
Sabe usar MsWord:	100	100	100
Sabe usar MsExcel:	100	100	100
Sabe usar MsFrontPage:	71	77	64
Sabe usar MsPowerPoint:	100	100	100
Sabe usar AcrobatReader:	92	100	82
Sabe usar HTML:	71	77	64
Tem expectativa de nota final [10,12]:	67	70	64
Prevê bastante interesse da discip. em relação ao curso:	63	54	73
Prevê muito interesse discip. em relação à vida profissional:	42	38	45
Nunca teve qualquer experiência com Ead:	100	100	100
Sabe da existência de Ead:	100	100	100
No início do ano assumiu ter muito interesse em complementar disciplina com Ead:	63	70	55

Tabela 50 — Percentagens de características comuns a alunos aprovados e reprovados, primeiro ano de investigação.

Na tabela seguinte encontram-se as semelhanças nas respostas dos elementos da comunidade do segundo ano de investigação com todos os 75 elementos da comunidade, os 21 aprovados, os 26 reprovados e os 28 desaparecidos (que não se apresentaram em qualquer prova escrita).

Tipo de Aluno (em percentagem)	Todos	Aprovados	Reprovados	Desap.
	n=75	n=21	n=26	n=28
Sexo Masculino	80	86	73	82
Tem 20 a 24 anos:	64	81	62	53
É de nacionalidade portuguesa:	81	95	85	64
É repetente à disciplina:	83	90	73	86
Percorre - 10km para chegar à Upt durante o ano lect.:	84	48	58	54
Percorre + 20km para chegar à Upt fora do ano lect.:	47	48	50	46
Pertence à Licenciatura em Informática de Gestão:	76	86	70	75
Tem muito interesse pela Informática:	57	62	58	54
Tem Internet em casa:	75	95	73	61
Está ligado à Internet [10, 20] horas por semana:	49	52	42	50
Tem email:	100	100	100	100
Não tem página pessoal:	83	81	88	79
Não tem Webblog:	89	90	88	89
Usa email diariamente	80	90	70	82
Usa o Messenger diariamente:	67	67	58	55
Nunca consulta Blogs:	59	48	77	50

b-Learning em disciplinas introdutórias de programação

Sabe usar MsWord	100	100	100	100
Sabe usar MsExcel:	99	100	100	96
Sabe usar MsFrontPage:	79	100	65	82
Sabe usar MsPowerPoint:	100	100	100	100
Sabe usar AcrobatReader:	93	100	88	93
Sabe usar HTML:	76	86	77	75
Tem expectativa de nota final [10,12[:	50	57	39	46
Nunca teve qualquer experiência com Ead:	72	71	69	75
Sabe da existência de Ead:	89	100	81	90
No início do ano assumiu ter muito interesse em complementar disciplina com Ead:	44	52	38	32

Tabela 51 — Percentagens das características comuns a alunos aprovados e reprovados, segundo ano de investigação.

4.4.7 Características distintas nos aprovados e reprovados

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

Tipo de Aluno	Todos	Aprovados	Reprovados
	n=24	n=13	n=11
Idade:	50% (20-24)	62% (20-24)	54% (18-19)
É repetente à disciplina:	54% (Sim)	61% (Sim)	55% (Não)
Interesse pela Informática:	54% (B)	46% (Muito)	67% (B)
Tem computador portátil:	50%	70% (S)	73% (N)
Quantas horas está ligado à Internet:	46% (10-20)	62% (10-20)	37% (>20h)
Usa Chats:	46% (Nunca)	54% (Nunca)	55% (Diariamente)
Usa Fóruns:	33% (semanal)	38% (semanal)	36% (Nunca)

Tabela 52 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, primeiro ano de investigação.

Verifica-se então pela tabela anterior que o aprovado-tipo do primeiro ano de investigação tem relativamente ao reprovado-tipo:

- idade superior,
- maior número de inscrições na Licenciatura,
- maior interesse pela informática,
- posse de computador portátil,
- menos horas semanais de ligação à Internet,

- nunca usa *chats*,
- usa semanalmente fóruns.

Relativamente ao segundo ano de investigação, as características apresentadas na tabela seguinte foram distintas entre os tipos de alunos.

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

Tabela 53 — Características distintas entre alunos aprovados e reprovados, segundo ano de investigação.

Verifica-se que no segundo ano de investigação:

- N.º de Inscrições: a grande percentagem de alunos reprovados foi os que se inscreveram pela primeira vez no ano lectivo de 2006/2007. A maior percentagem de alunos aprovados inscreveu-se pela primeira vez cinco anos antes. Em termos de médias de ano de entrada: 2003 para aprovados e desistentes, enquanto 2004 para reprovados.
- Trabalhadores-estudantes: apesar de estarem em minoria (eram 22 em 75) os trabalhadores-estudantes foram os que mais sucesso tiveram na disciplina (11 em 21 aprovados).
- Motivação para informática: 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).

- Enquanto a média de posse de computador portátil se situava nos 59%, a percentagem de alunos aprovados com portátil foi de 90%, enquanto que dos reprovados foi de 50% e de desistentes foi de 54%.
- Uso de *chats*: refira-se a resposta mais frequente dos alunos aprovados quanto ao uso de *chats* foi “nunca”, enquanto dos alunos reprovados e desistentes foi “diariamente”.
- Previsão do interesse da disciplina em relação ao curso: a maior parte dos alunos desistentes disseram ter médio interesse (3 em 5), enquanto que os se apresentaram a exame disseram ser bastante (4 em 5).
- Previsão do interesse da disciplina em relação à vida profissional: 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).

4.4.8 Assistência a aulas presenciais

A média de percentagem de assistência a aulas foi similar para aprovados e reprovados no primeiro ano de investigação sendo de 42 e 48% respectivamente enquanto que no segundo ano a média de percentagem de aulas teóricas assistidas pelos alunos aprovados e reprovados foi bastante diferente (71% para aprovados e 59% para reprovados). Refira-se que apenas cinco dos 21 alunos aprovados não assistiram a pelo menos 66% das aulas teóricas.

4.4.9 Presença na e-disciplina

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*²⁰

²⁰ Hits: acesso de alunos à e-disciplina

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.

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

Tabela 54 — 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*.

	Quants	Hits	Posts	PostsC
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 55 — Média de *hits*, *posts* e *posts certos* distribuídos por resultado final na disciplina, segundo ano de investigação.

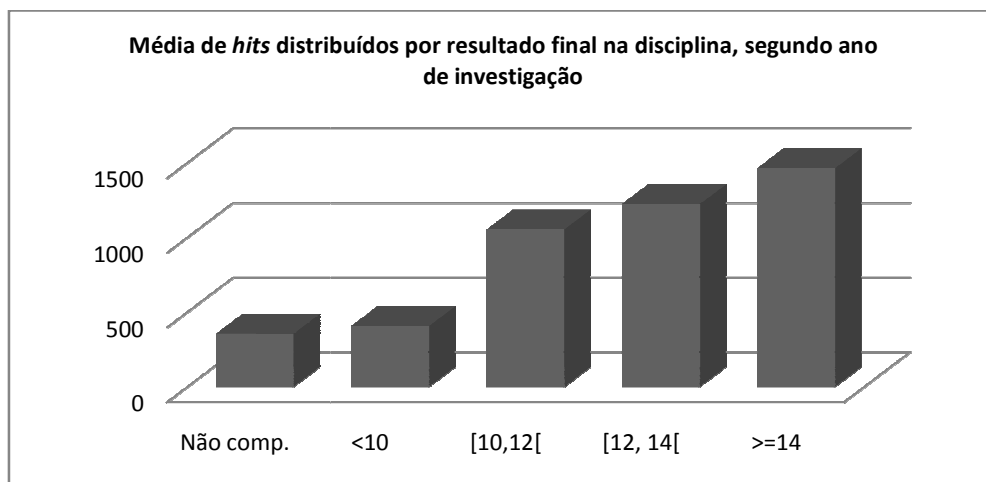


Figura 54 — Média de *hits* da comunidade MOODLE distribuída por resultado final, segundo ano de investigação.

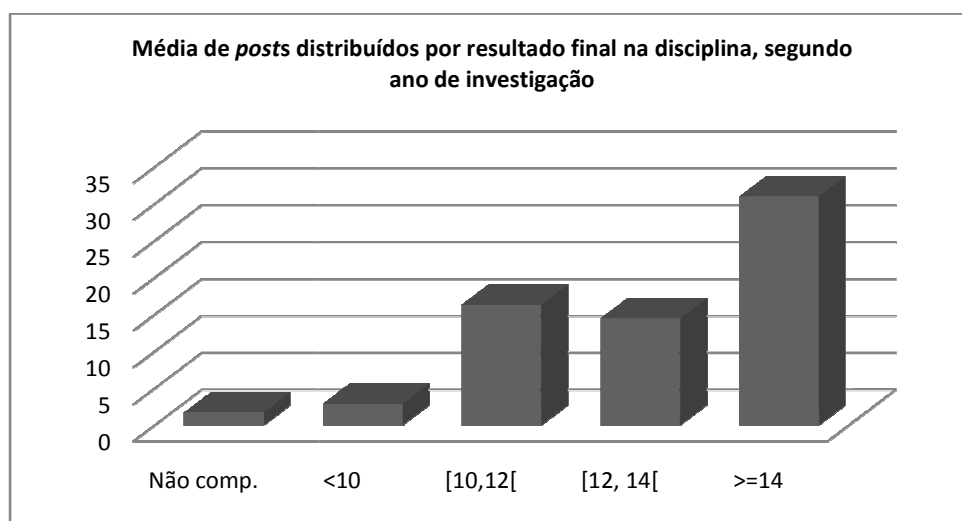


Figura 55 — Média de *posts* da comunidade MOODLE distribuída por resultado final.

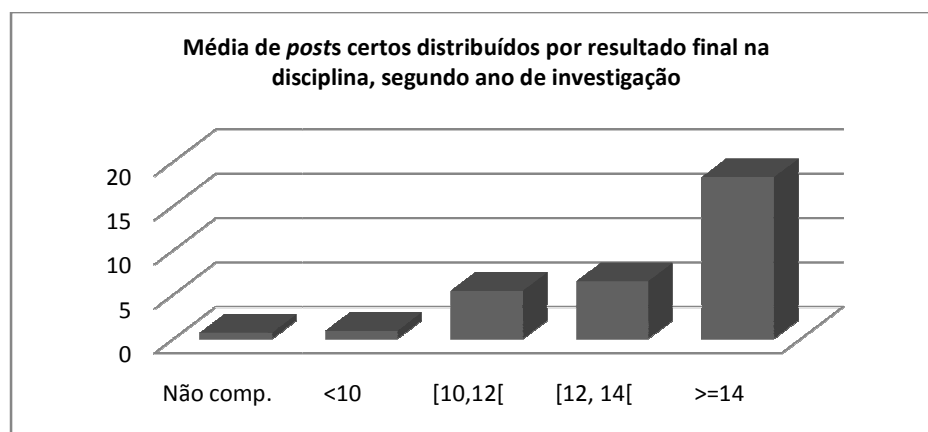


Figura 56 — Média de *post certos* da comunidade MOODLE distribuída por resultado final.

4.4.10 Docente

É importante referir que no primeiro ano de investigação o número de *hits* da docente foi de 4048 e que o número de *posts* ou recursos colocados foi de 436. Se considerarmos que o semestre se iniciou em 18 de Outubro e terminou a 13 de Fevereiro de 2006, 17 semanas (distribuídas por 10 da época lectiva e 7 da época de exames) a média de *hits* semanais da docente foi de 238 e de *posts* e documentos foi de 26, ou se quisermos uma média diária de 33 *hits* e 3,1 *posts* ou documentos.

No segundo ano, o número de *hits* da docente foi de 14346 e que o número de *posts* ou recursos colocados foi de 312.

Repare-se que no ano com menos alunos foram colocados mais *posts* na medida que o desenho da e-disciplina estava mais vocacionada para o uso de fóruns. Pelo contrário o número de *hits* foi 3,5 vezes superior no caso do segundo ano de investigação.

4.4.11 Comentários de alunos

No primeiro ano de investigação depois de serem afixadas as notas foram recebidos seis emails e dois *posts* comentário no MOODLE de oito dos treze alunos que tiveram sucesso que merecem ser transcritos por bem revelarem o sentimento geral destes alunos relativamente ao MOODLE na disciplina:

Emails e comentários de alunos após aprovação [sic]:

“Obrigado pelo MOODLE... foi a partir de aí que estudei sempre...”

“Obrigado! O MOODLE deu grande ajuda para a preparação para os exames, espero que dê igualmente uma ajuda para futuros alunos.”

“Nem sei como agradecer-lhe. Finalmente consegui fazer algoritmia. Obrigado por tudo.”

“Fiquei muito contente por ter passado à prova prática e de não ser com 10.

Gostava de tirar melhor nota, mas infelizmente só temos 6 recursos por ano, e por isso não me posso dar ao luxo de fazer melhorias. Muito obrigado pela sua ajuda, sem ela não me tinha dado força para estudar.”

“Gostaria desde já de lhe agradecer a sua ajuda prestada para a preparação do exame. O método do MOODLE é muito útil pois permite-nos ter ajuda praticamente em tempo real, e podemos aprender imenso com os nossos colegas. Mais uma vez obrigado.”

“Correu bem, mas também é graças à iniciativa do MOODLE que é excelente! Espero que continue para o próximo semestre e outras cadeiras. Obrigado pelo seu apoio!”

“só agora é que pude ver os resultados...e fiquei bastante contente. agradeço à professora por tudo o que fez pela e para a comunidade MOODLE. e principalmente para mim, ao ajudar-me desde sempre para conseguir obter este bom resultado. Um sincero MUITO OBRIGADA por tudo!!!!”

“Agradeço também à professora por toda a ajuda prestada durante o semestre, nas aulas práticas e no MOODLE principalmente. Comunidade MOODLE foi uma grande ajuda para fazer a cadeira. Obrigado e boa sorte para o resto.”

Tabela 56 — Emails e comentários de alunos após aprovação.

O conteúdo destes emails recebidos demonstra que os alunos que aprovaram à disciplina ficaram muito satisfeitos por ter tido a hipótese de usar o MOODLE como complemento das aulas.

4.5 Discussão de resultados

As amostras em estudo tinham algumas diferenças:

No primeiro ano de investigação os elementos da comunidade MOODLE pertenciam apenas a uma das turmas práticas. Eram apenas vinte e quatro e sentiam-se como que privilegiados por poder complementar as aulas práticas com uma plataforma a distância apenas para eles.

No segundo ano de investigação a e-disciplina foi proposta a todos os alunos inscritos em Algoritmia que quisessem participar. Ou seja, a utilização da plataforma de e-learning como complemento das aulas era um “dado adquirido” e não um privilégio de alguns.

O segundo ano de investigação já seguia as regras estabelecidas pelo tratado de Bolonha pelo que se verificaram taxas de presenças nas aulas muito mais elevadas do que em qualquer outro ano. A razão era simples: para que os resultados dos mini-teste fossem contabilizados na nota final (em 60%) a percentagem de aulas assistidas necessitava de ser superior a 66% quer a teóricas quer a práticas.

4.5.1 Considerando apenas os elementos da comunidade que compareceram a pelo menos uma prova escrita

No primeiro ano de investigação, **54%** ficaram aprovados (13 em 24). Refira-se que todos os membros da comunidade compareceram a pelo menos uma das provas escritas.

No segundo ano de investigação, **47%** (21 em 47) conseguiram aprovar à disciplina. Refira-se que 28 alunos pertencentes à comunidade MOODLE não compareceram a qualquer prova.

4.5.2 Considerando apenas os elementos da comunidade MOODLE

No primeiro ano de investigação, **54%** ficaram aprovados (13 em 24).

No segundo ano de investigação, **28%** (21 dos 75) conseguiram aprovar à disciplina.

4.5.3 Considerando todos os alunos da disciplina (pertencentes e não pertencentes à comunidade MOODLE) que compareceram a pelo menos uma das provas escritas

No primeiro ano de investigação foram aprovados **30%** (16 alunos em 54) dentro dos 92 alunos inscritos à disciplina. Refira-se que 38 alunos, um número bastante elevado, não chegou a apresentar-se a qualquer prova escrita.

No segundo ano de investigação, **43%** (21 dos 49 que compareceram a pelo menos uma prova, sendo que no total eram 93) conseguiram aprovar à disciplina.

4.5.4 Considerarmos todos os alunos da disciplina (pertencentes e não pertencentes à comunidade MOODLE)

No primeiro ano de investigação foram aprovados **17%** (16 alunos em 92).

No segundo ano de investigação, **23%** (21 dos 93) conseguiram aprovar à disciplina.

4.5.5 Pelos inquéritos finais de ambos os anos lectivos conseguimos constatar que

“Exercícios resolvidos pela Docente” e “Comentários da Docente aos exercícios resolvidos” foram os itens mais satisfatórios (80% e 80% para o primeiro ano de investigação e 78% e 67% para 2006-2007 respectivamente).

O MOODLE na generalidade foi quantificado no nível máximo, 5, por 71% dos elementos da comunidade no primeiro ano de investigação, e no nível bastante satisfatório, 4, por 67%, enquanto os restantes quantificaram em 5 no ano lectivo de 2006-2007.

A docente foi sempre quantificada no nível máximo para pelo menos 63% dos alunos dos dois anos lectivos.

4.5.6 Características distintas comuns aos dois anos de investigação

Em termos de características podemos verificar que são distintas por alunos da comunidade MOODLE aprovados e reprovados e que são as mesmas nos dois anos lectivos:

	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
Tem portátil?	50%	70% (Sim)	73% (Não)	59% (Sim)	90% (Sim)	Não (50%)	54% (Não)
Usa Chats?	46% (Nunca)	54% (Nunca)	55% (Diariam.)	33% (Nunca)	48% (Nunca)	27% (Diaria)	40% (Diaria)
Usa Fóruns?	33% (Semanal)	38% (Semanal)	36% (Nunca)	35% (Nunca)	48% (Semanal)	35% (Nunca)	50% (Nunca)

Tabela 57 — Características distintas nos alunos aprovados e não aprovados em ambos os anos lectivos.

Verifica-se que tendo em conta os dois anos lectivos encontramos grupos que têm taxas de aprovação inferior à média.

	Sim			Não		
	Aprovados	Total marginal	%	Aprovados	Total marginal	%
Não ter Net em casa	1	23	4	33	76	43
Não ser português	2	19	13	32	80	40
Não saber FrontPage	3	23	13	31	76	41
Não ter portátil	7	43	16	27	56	48
Usar Chat diariamente	5	30	17	29	69	42
Não saber HTML	6	25	24	28	74	38
Não ser do curso IG	5	20	25	29	79	37
Estudantes apenas	18	70	26	16	29	55
Sexo feminino	5	19	26	29	80	36
1ª Inscrição	7	24	29	27	75	36
<=20 anos	10	34	29	24	65	37
Total	34	99	34	34	99	34

Tabela 58 — Grupos com taxas de aprovação inferiores no conjunto dos dois anos de investigação.

4.6 Conclusão das hipóteses iniciais

Estamos agora em condição de responder às questões iniciais apresentadas em 3.2 O problema ou pergunta de partida p. 37.

4.6.1 H₀: 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.

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

Tabela 59 — 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).

Taxas de aprovação (%)	1º ano	2º ano
Todos alunos inscritos	17	23
MOODLE	55	28
Não MOODLE	4	0

Tabela 60 — 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.

4.6.2 H₁: 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. 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 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.

4.6.3 H₂: Há uma 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?

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 <i>Hits</i>	546,54	657,77	415	605,48	1181,57	409,04	355,82
Média de <i>Posts</i>	16,88	19,31	14	6,88	18,62	2,92	1,75
Média de <i>Posts Certos</i>	NA	NA	NA	2,88	8,19	0,92	1,75

Tabela 61 — 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 *posts* era mais elevado nos alunos aprovados do que nos outros. A média de *posts* certos não foi registada no ano primeiro ano de investigação, mas no segundo ano é significativamente mais elevada no grupo de alunos aprovados.

4.6.4 H₃: 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%).

4.7 Conclusão

Através da avaliação da população inicial (4.1 Distribuição dos alunos da comunidade MOODLE), digital (4.2 A aprendizagem electrónica), intercalar (4.3 A avaliação intercalar da comunidade), final (4.4 A avaliação final da comunidade) e da sua discussão (4.5 Discussão de resultados) verificaram-se as hipóteses.



5. Conclusões e trabalho futuro

O capítulo “Conclusões e trabalho futuro” sumaria as conclusões emergentes da investigação realizada assim como as grandes linhas orientadoras de trabalho futuro a realizar nesta área.

5.1 O caminho percorrido

5.1.1 O ensino da programação

A arte de programar implica quatro passos: pensar, resolver, definir e formalizar, seguida da execução, *run*, do programa. Os alunos iniciados têm graves problemas com a compreensão e a aplicação de conceitos lógicos. Para conseguir melhores resultados no ensino-aprendizagem destas disciplinas, os alunos tem que exercitar muito, o que implica força de vontade. Cabe ao professor tentar motivar os alunos para as matérias.

Têm sido feitas muitas experiências para conseguir encontrar a forma de solucionar o problema do ensino da programação e das suas taxas de insucesso elevadas.

5.1.2 O ambiente de aprendizagem construtivista, CLE, com MOODLE e b-learning

O ensino a distância mediado pela Web aparece como uma possibilidade de solução para o insucesso do ensino da programação. Características das plataformas de ensino a distância, nesta investigação com o MOODLE, tais como promover a motivação, possibilidade de trabalho colaborativo, exercitar criando programas e obtendo o retorno do docente, “aprender fazendo”, para além de ser portátil e económica, ser óbvia e intuitiva e ser simples, encaixam na perfeição com as necessidades de um ensino construtivista das disciplinas introdutórias de programação.

5.1.3 A investigação de campo

Foram realizados dois anos de investigação, cujas amostras revestiam tamanho diferente. No primeiro ano, 2005/2006, a comunidade era constituída por uma turma prática de vinte e quatro elementos, enquanto que no segundo ano, 2006/2007, a e-disciplina ficou acessível a todos os alunos inscritos em Algoritmia sendo a comunidade constituída por setenta e cinco alunos, ou seja, três vezes maior do que no primeiro ano de investigação.

Foram usados diversos inquéritos em várias fases da disciplina:

- Para caracterizar o perfil do aluno, fez-se uma avaliação inicial através do inquérito inicial (apêndice A) que foi entregue em papel e respondido pelos alunos e recolhido nas primeiras aulas prática.
- Três inquéritos parciais (apêndices B, C e D) no caso da disciplina no segundo ano de investigação em que houve lugar a três mini-testes. No dia agendado para cada um dos mini-teste era colocado na e-disciplina um inquérito para ser respondido pelos alunos pertencentes à comunidade MOODLE.

- O inquérito final (apêndice E) foi entregue em papel aos alunos no dia do último exame escrito no caso do primeiro ano de investigação e prático no segundo ano.

Paralelamente foi sendo registada a assiduidade dos elementos da comunidade quer sob a forma de presenças nas aulas quer sob a forma de presença e participação digital através da contabilização do número de *hits*, número de *posts* e de *posts certos*.

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

5.1.4 As hipóteses iniciais

No início da investigação (3.2 O problema ou pergunta de partida, p. 37) foi identificada a questão base:

H₀: Será que o b-learning ajuda a melhorar as taxas de aprovação numa disciplina de Algoritmia ou introdução à programação?

Assim como as três questões adicionais que se pretenderam ver respondidas:

H₁: Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE?

H₂: Há uma relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final e a quantidade de acessos, *posts* inseridos e *posts certos*?

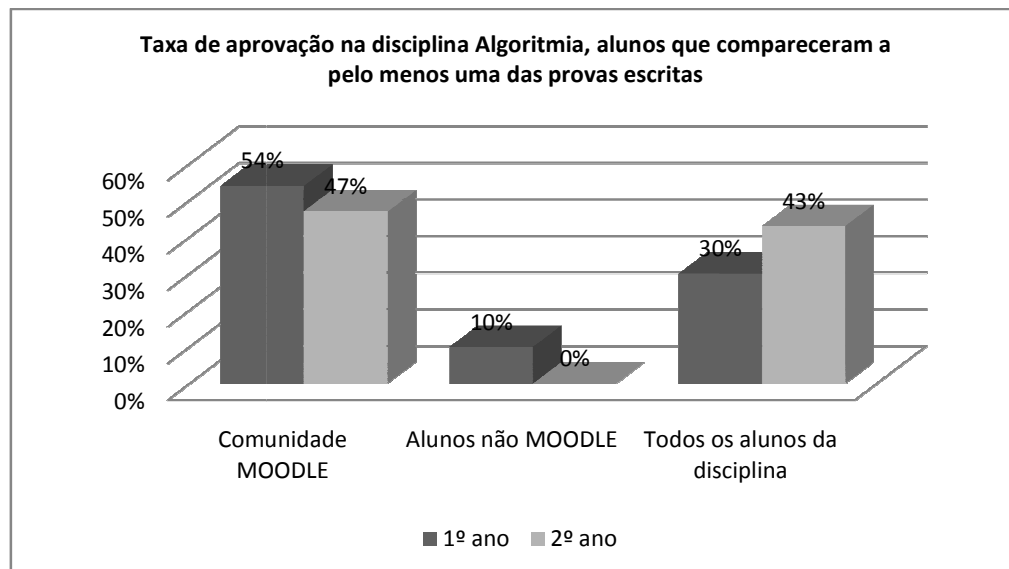
H₃: Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final?

5.2 Resultados finais

5.2.1 Resultados finais da análise comparada dos dois anos de investigação

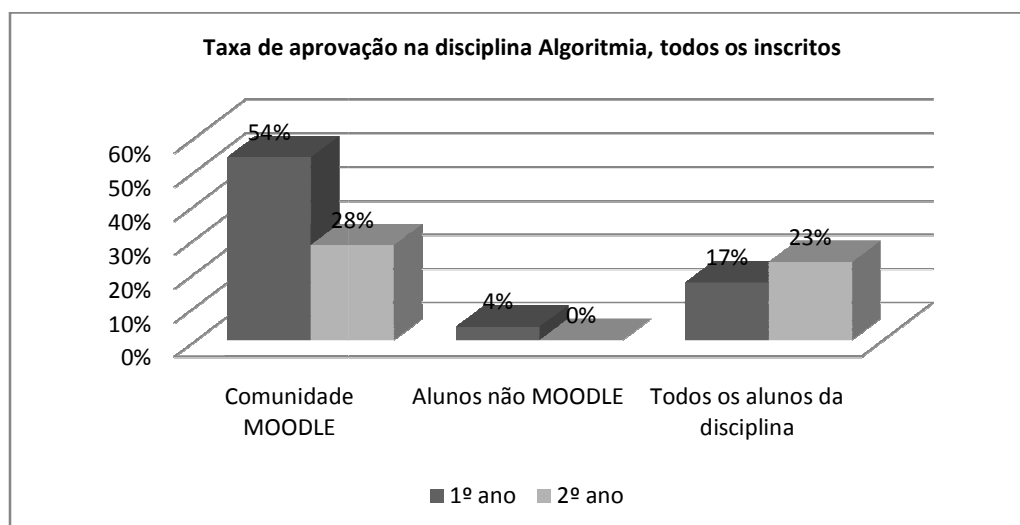
Verificou-se que a taxa de aprovação na disciplina considerando apenas os alunos que compareceram a pelo menos uma das provas escritas é bastante superior nos alunos da comunidade MOODLE à dos alunos que não se envolveram na experiência, tal como é visível nas duas tabelas seguintes.

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.



Taxa de aprovação (%)	1º ano	2º ano
Comunidade MOODLE	54%	47%
Alunos não MOODLE	10%	0%
Todos os alunos da disciplina	30%	43%

Tabela 62 — Taxa de aprovação na disciplina Algoritmia, alunos que compareceram a pelo menos uma das provas escritas.



Taxa de aprovação (%)	1º ano	2º ano
Comunidade MOODLE	54%	28%
Alunos não MOODLE	4%	0%
Todos os alunos da disciplina	17%	23%

Tabela 63 — Taxa de aprovação na disciplina Algoritmia, todos os inscritos.

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.

5.2.2 Resultados finais da verificação das hipóteses iniciais

H₁: Existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE?

Podemos afirmar que sim: existem características nos alunos que influenciam o sucesso na disciplina de Algoritmia, quando complementada com uma ferramenta como o MOODLE. Com efeito, foram encontradas diferenças em características do aluno-tipo que teve sucesso à disciplina, relativamente aos aluno-tipo reprovado, nomeadamente a frequência de utilização de *chats* e de fóruns, a posse de computador portátil e o número de inscrições na Licenciatura.

Há porém outros factores que também tem influência, tais como a idade, ser ou não trabalhador-estudante, o interesse pela informática, o número de horas de ligação à Internet e a previsão do interesse da disciplina em relação à vida profissional.

H₂: Há uma relação directa entre a presença dos alunos na e-disciplina e o seu resultado final na quantidade de acessos, *posts* inseridos e *posts* certos?

Podemos aqui também afirmar que sim. Verificou-se que a presença na e-disciplina dos alunos que tiveram sucesso foi bastante superior à dos alunos que reprovaram à disciplina. Nos três gráficos que se seguem vê-se para os dois anos de investigação a diferença de *hits*, *post* e *posts* certos.

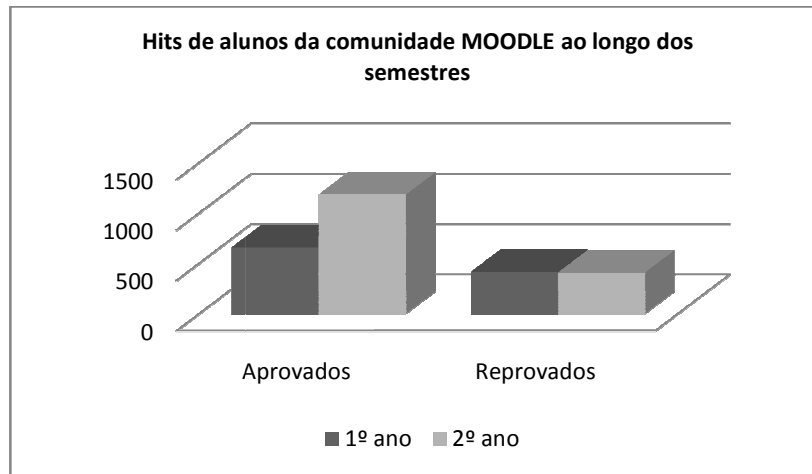


Figura 57 — Hits de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.

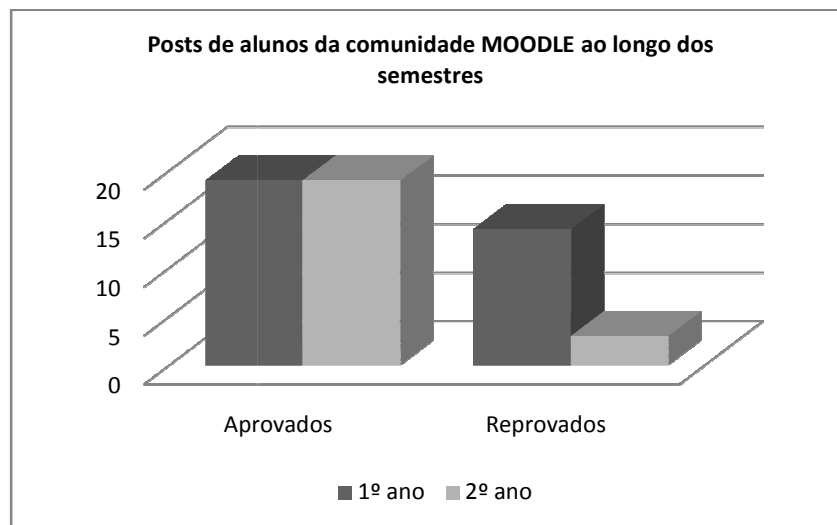


Figura 58 — Posts de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.

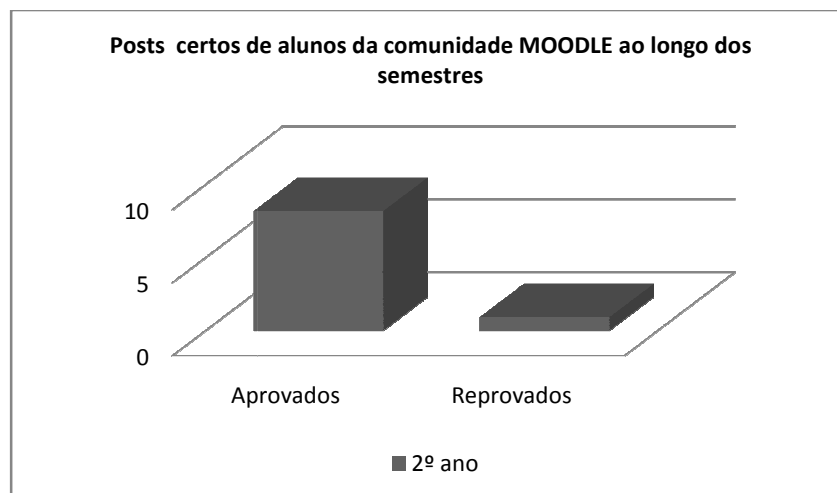


Figura 59 — Posts certos de alunos da comunidade MOODLE ao longo dos semestres.

H₃: Há uma relação directa entre a presença dos alunos nas aulas e o seu resultado final?

No primeiro ano de investigação leccionado em formato pré-Bolonha a relação directa entre a presença de alunos nas aulas e o seu resultado final não se verificou. A média de percentagem de assistência a aulas foi, nesse ano, similar para alunos aprovados e reprovados, isto é 42 e 48% respectivamente.

Porém, no segundo ano de investigação leccionado em formato Bolonha, e com a obrigatoriedade de presenças para validar a avaliação, a média de presenças nas aulas teóricas foi superior no grupo dos aprovados à dos reprovados e desistentes: 71%, 63% e 58% respectivamente. Portanto aqui a resposta é sim. Igualmente tal resposta também é sim para a média de presenças nas aulas práticas: 82%, 64% e 58% respectivamente.

5.2.3 As boas práticas

Ficou claro o agrado dos alunos pelo uso do b-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 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 subjectivo da apreciação podemos dizer que a aposta foi claramente ganha e esta investigação e as suas conclusões validadas. 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 o b-learning é uma boa prática no ensino da programação.

5.3 As lições aprendidas na investigação

5.3.1 Para os alunos

Os alunos que tem ao seu dispor uma plataforma de ensino a distância e um bom apoio docente devem aproveitar e envolver-se em todo o processo. Devem tentar colaborar respondendo aos exercícios, colocando questões e usando as possibilidades de auto-avaliação que surgem ao longo do semestre.

5.3.2 Para os docentes

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.

Porém, existe o reverso da medalha. Na carreira docente não se distingue o professor tradicional do “professor digital”, que se envolve no uso intensivo das TIC e principalmente do e-learning, nas suas disciplinas. Não se atende ao tremendo acréscimo de trabalho e tempo gasto, sem falar na disponibilidade que afecta fortemente a vida do docente na esfera privada, sem qualquer reflexo quer na situação retributiva quer nos outros deveres docentes e em particular se pretendemos um paradigma de Bolonha real e não formal. É algo que necessita ser urgentemente revisto no estatuto da carreira docente. Não sendo reconhecido, os docentes envolvidos acabam por se cansar e não se empenhar tanto, fazendo-o apenas quando têm motivações extra (como a existência de provas de progressão de carreira).

Em termos de trabalho docente houve um brutal aumento de horas e trabalho na disciplina.

5.3.3 Para as instituições

Num ensino que deve ser na “óptica do aluno” e em que se pretende seguir o paradigma de Bolonha há uma situação que necessita ser corrigida urgentemente: o professor que domina as técnicas digitais tem que ter reconhecimento natural e de carreira, para além da gratificação de melhores resultados, ou seja, é uma nova profissão ou variante que emerge, como sempre acontece quando há mudanças profundas.

Por outro lado a solução implementada torna-se tão essencial para os agentes que é como a electrónica e as telecomunicações: só a disponibilidade 24/7 é aceitável.

5.3.4 Para as entidades governamentais

Com as modificações do tratado de Bolonha, o “professor digital” tem que ter um estatuto de carreira docente compatível e a correspondente retribuição “digital” e não “analógica”.

5.4 Conclusão final

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.

5.5 Trabalho futuro

Efectuando uma pesquisa à palavra “e-learning”, o Google devolveu, em Fevereiro de 2008, 6.930.000 a nível internacional e 122.000 em Portugal, a “b-learning” respectivamente 74.000 e 8.410. Pesquisando “ensino de programação”, temos 1.280 resultados e “ensino da programação” apenas 556 a nível nacional. Digitando no formulário “ensino de programação” e “e-learning” no mesmo motor de pesquisa, aparecem apenas 3 resultados, sendo que para “ensino de programação” e “b-learning” não devolve qualquer resultado o que é sintomático dos estudos da problemática no país. Esperemos que esta investigação incentive e seja uma chamada de atenção do mundo académico para a importância do ensino mediado pela Web e a contribuição que este pode dar no ensino introdutório de programação. Particularmente se abraçarmos o paradigma de Bolonha o b-learning revela-se uma via particularmente eficiente.

Este tipo de unidades curriculares têm características semelhantes a outras cujas taxas de reprovação são altíssimas como por exemplo a física e a matemática. Espera-se por isso que este trabalho possa ser usado em outras áreas e mesmo em outros diferentes graus de ensino como o ensino secundário.

Pelos seus resultados é uma investigação que deve ser alargada a maiores amostras e populações (instituições, países, comunidade europeia).

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. Ela acaba por se revelar excelente na motivação: em termos estritamente docentes o que pode um Professor pedir mais do que passar a ter alunos interessados e motivados e que conseguem a sua aprovação merecida na sua disciplina?

Apêndice A. Inquérito inicial a alunos

1. Sexo: F M

2. Ano Nascimento:

3. Nacionalidade: Portuguesa Cabo-verdiana Outra _____

4. Local habitual de residência (durante o ano lectivo):

-10 km [10, 20] Km +20 Km Especifique, pf. _____.

5. Local de residência (fora do ano lectivo):

-10 km [10, 20] Km +20 Km Especifique, pf. _____.

6. Ano da 1ª inscrição no curso que frequenta:

7. Curso que frequenta: IG IS IE ES

8. É trabalhador-estudante? Sim Não

9. Qual o seu interesse pela informática? (1-Nada, 5-Muito)

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Como avalia a sua motivação nesta disciplina? (1-Nada, 5-Muito)

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Tem computador portátil? Sim Não

12. Tem Internet em casa (onde habita durante o ano lectivo)? Sim Não

13. Qual é a frequência (em nº de horas/semana) com que usa a Internet?

14. Em percentagem, como distribui a utilização de Internet segundo o local?

Casa % Universidade % Emprego % Outro %

(Caso “outro” especifique, pf. _____)

15. Em percentagem, como reparte a utilização da Internet?

Profissional % Estudo % Entretenimento % Outros %

(Caso “outro” especifique, pf. _____)

16. Tem Email? Sim Não

17. Tem página pessoal? Sim Não

18. Tem weblog? Sim Não

19. Com que frequência usa/frequenta:

Email? Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

Chat? Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

MSN? Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

Weblogs? Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

Fóruns de Discussão? Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

20. Já utilizou as seguintes ferramentas do Windows?

Microsoft Word? Sim Não Microsoft Excel? Sim Não

Microsoft PowerPoint? Sim Não Acrobat Reader? Sim Não

Microsoft FrontPage? Sim Não HTML? Sim Não

21. Expectativas de nota final na disciplina:

Menos de 10 [10,12[[12, 14[[14, 16[Mais de 16

22. Previsão do interesse desta disciplina em relação ao resto do curso

Nenhuma Pouca Alguma Bastante Muita

23. Previsão do interesse desta disciplina em relação à vida profissional

Nenhuma Pouca Alguma Bastante Muita

24. Sabia da existência de ensino através de Internet? Sim Não

25. Teve anteriormente algum curso ou disciplina com utilização de uma ferramenta do género do Moodle? Sim Não

26. Acha interessante a possibilidade de complementar as aulas presenciais com uma ferramenta de ensino a distância? (1-Nada, 5-Muito)

1	2	3	4	5

Observações/sugestões:

Código identificador de aluno

Apêndice B. Após 1º Mini-teste

(1-Nada, 5-Muito)

	1	2	3	4	5
1. É fácil usar a e-disciplina Algoritmia no Moodle?					
2. O Moodle é uma grande ajuda na minha motivação na disciplina?					
3. O Moodle é uma grande ajuda no meu desempenho na disciplina?					
4. O Moodle permite uma maior proximidade entre professor/aluno?					
5. O Moodle permite uma maior proximidade entre os alunos?					
6. O Moodle na disciplina melhorou o meu desempenho em Algoritmia?					

7. Quanto tempo dedica à disciplina por semana? (em horas)

Resposta:

8. Desse tempo, quanto é dedicado ao Moodle? (em percentagem)

Resposta:

9. Qual a frequência com que acede à plataforma?

Resposta: a. 1 vez por mês b. 1 vez por semana

c. 1 vez cada 3 dias d. 1 vez por dia e. Varias vezes por dia

	1	2	3	4	5
10. A docente actualiza regularmente os conteúdos/ responde às questões colocadas pelos alunos?					
11. O tempo de resposta da docente é bom?					

Observações/sugestões:

Apêndice C. Após 2º Mini-teste

(1-Nada, 5-Muito)

	1	2	3	4	5
1. O Moodle é uma grande ajuda na minha motivação na disciplina?					
2. O Moodle é uma grande ajuda no meu desempenho na disciplina?					

3. Quanto tempo dedica à disciplina por semana? (em horas)

Resposta:

4. Desse tempo, quanto é dedicado ao Moodle? (em percentagem)

Resposta:

5. Qual a frequência com que acede à plataforma?

Resposta: a. 1 vez por mês b. 1 vez por semana

c. 1 vez cada 3 dias d. 1 vez por dia e. Varias vezes por dia

(1-Nada, 5-muito)

	1	2	3	4	5
6. A docente actualiza regularmente os conteúdos/ responde às questões colocadas pelos alunos?					
7. Como avalia a sua motivação nesta disciplina?					
8. Previsão do interesse desta disciplina em relação ao resto do curso?					
9. Previsão do interesse desta disciplina em relação à vida profissional?					

10. Expectativas de Nota final na disciplina:

Resposta: a. Menos de 10 b. [10,12[c. [12, 14[

d. [14, 16[e. Mais de 16

11. Qual a percentagem de aulas teóricas da disciplina que assistiu?

Resposta: a. -25% b. [25%, 50%[c. [50%, 75%[d. +75%

12. Qual a percentagem de aulas praticas da disciplina que assistiu?

Resposta: a. -25% b. [25%, 50%[c. [50%, 75%[d. +75%

13. Quantos *posts* colocou no MOODLE?

Resposta: a. 0 b. — de 5 *posts* c. — de 20 *posts* d. 20 ou + *posts*

(1-Nada, 5-Muito)

	1	2	3	4	5
14. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente à existência do ficheiro com a informação das presenças nas aulas práticas?					
15. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente aos exercícios resolvidos em grupo?					
16. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente aos exercícios resolvidos pelos colegas?					
17. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente aos exercícios resolvidos pela docente?					
18. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente à existência do ficheiro com a informação dos exercícios resolvidos e por resolver?					
19. Satisfação do MOODLE de Algoritmia na generalidade?					

20. Eu não coloco mais *posts* porque... (exemplos: não tem tempo, não sei para colocar *posts*, prefiro que sejam os outros a colocar...)

Resposta:

Observações/sugestões:

Apêndice D. Após 3º Mini-teste

(1-Nada,5-muito)

	1	2	3	4	5
1. É fácil usar a e-disciplina Algoritmia no Moodle?					
2. O Moodle é uma grande ajuda na minha motivação na disciplina?					
3. O Moodle é uma grande ajuda no meu desempenho na disciplina?					
4. Satisfação do MOODLE de Algoritmia na generalidade?					
5. Satisfação do MOODLE de Algoritmia relativamente à existência do ficheiro com a informação dos exercícios resolvidos e por resolver?					

Observações/sugestões:

Apêndice E. Inquérito final a alunos

1. Qual a percentagem de aulas teóricas da disciplina que assistiu?

+ de 90% [50%,90%] [25%, 50%] — de 25%

2. Qual a percentagem de aulas praticas da disciplina que assistiu?

+ de 90% [50%,90%] [25%, 50%] — de 25%

3. Quantas horas mensais dedica de estudo à disciplina? (retire o tempo em sala de aula)

4. Dessas horas, quantas dedica na utilização do MOODLE para a disciplina?

5. Quantos *posts* colocou no MOODLE? + de 20 [10,20] [5, 10] — de 5 0

6. Grau de satisfação da utilização do MOODLE: (1-Nada, 5-Muito)

	1	2	3	4	5
Sumario das aulas?					
Presenças das aulas?					
Exercícios individuais?					
Exercícios em grupo?					
Exercícios resolvidos pela Docente?					
Exercícios resolvidos pelos Colegas?					
Quadros de notícias?					
Exercícios de Fim da Semana?					
Comentários da Docente aos exercícios resolvidos?					
Comentários dos Colegas aos exercícios resolvidos?					
MOODLE na generalidade?					

7. Relativamente à Docente: (1-Nada, 5-Muito)

	1	2	3	4	5
Participação/assiduidade no MOODLE?					
Assiduidade nas Aulas?					
Segurança na matéria?					
Incentivo à participação dos Alunos no MOODLE?					

Incentivo à participação dos Alunos nas Aulas?					
Clareza na explicação/exposição nas aulas?					
Clareza nos comentários no MOODLE?					
Empenho da Docente?					
Docente na generalidade?					

Observações/sugestões:

Código identificador de aluno

Bibliografia

- (EIAA), **European Interactive Advertising Association. 2007.** SHIFTING TRADITIONS: INTERNET RIVALLING TV IN MEDIA CONSUMPTION STAKES. London : Eiaa, 2007.
- Adobe. 2008.** Adobe PDF. *Adobe*. [Online] 2008. [Citação: 20 de 02 de 2008.] <http://www.adobe.com/br/products/acrobat/adobepdf.html>.
- Afonso, Natércio. 2005.** *A Investigação Naturalista em Educação: guia prático e crítico*. Porto : Edições Asa, 2005. p. 224. 972-41-4487-9 .
- Ala-Mutka, Kirsti. 2004.** PROBLEMS IN LEARNING AND TEACHING PROGRAMMING. http://www.cs.tut.fi/~codewitz/literature_study.pdf. [Online] 2004.
- Alarcão, Isabel. 2000.** Para uma conceptualização dos fenómenos de insucesso/sucesso escolares no ensino superior. [autor do livro] José Tavares e Rui Santiago. *Ensino Superior: (in)sucesso académico*. Porto : Porto Editora, 2000.
- ANSOCLEO, Agência Nacional para os Programas Sócrates e Leonardo da Vinci. 2007.** Acção ERASMUS — Mobilidade de Estudantes & Docentes. *ERASMUS NEWSLETTER*. 01 de 12 de 2007.
- ANSOCLEO, Agência Nacional para os Programas Sócrates e Leonardo da Vinci. 2001.** *MOBILIDADE ERASMUS, Relatório Estatístico Anual - 2000/2001*. 2001.
- APDSI, Associação para a promoção e desenvolvimento da sociedade da informação. 2006.** "O 'e' que aprende". APDSI. s.l. : APDSI, 2006.
- APDSI, Associação para a promoção e desenvolvimento da Sociedade da Informação. 2007.** Glossário da Sociedade da Informação. *APDSI*. [Online] 01 de 03 de 2007. [Citação: 12 de 02 de 2008.] <http://www.apdsi.pt/contents/files/2007/04/03/f9c53d901df222f03d0250ba488779a2.pdf>.
- Areias, Cristiana e Mendes, António. 2007.** *A tool to help students to develop programming skills*. [ed.] the 2007 international conference on Computer systems and technologies. New York : ACM, 2007.
- Arends, Richard I. 1997.** *Aprender a ensinar*. Lisboa : McGraw-Hill de Portugal, 1997. 972-9241-75-9.
- Arnow, D. e Barshay, O. 1999.** WebToTeach: an interactive focused programming exercise system. *Frontiers in Education Conference*. 1999.
- Baldaque, Alexandra. 2002.** *Educação a Distância: indicadores para o desenvolvimento de um modelo*. Porto : Universidade Portucalense, 2002.
- Becker, Katrin. 2002.** Back to Pascal: retro but not backwards. *Journal of Computing Sciences in Colleges*. 2002, Vols. Volume 18 , Issue 2 .
- Cação, Rosário e Dias, Paulo Jorge. 2003.** *INTRODUÇÃO AO E-learning – MANUAL DO FORMADOR*. Porto : SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A., 2003. 972-8589-31-X.
- Cação, Rosário. 2003.** *O E-learning COMO OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO - MANUAL DO FORMADOR*. Porto : SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A., 2003. 972-8589-35-2.
- Callear, David. 2000.** *Teaching Programming: Some Lessons from Prolog*. Heriot Watt : s.n., 2000.

- Cambridge-University. 2002.** The Mini Java project. *The Mini Java project*. [Online] 2002. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://www.cambridge.org/us/features/052182060X/index.html>.
- Capitão, Zélia. 2003.** *e-learning: aprendizagem e estruturação de conteúdos*. Porto : Universidade Portucalense, 2003.
- Cardoso, Eduardo Luís e Machado, Altamiro. 2001.** Problemática da Adopção de ambiente de ensino distribuído no Ensino Superior. [ed.] Centro de Competência da Universidade do Minho. Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho, 2001.
- Carnegie-Mellon, University. 2003.** Alice. *Alice*. [Online] Carnegie Mellon University, 01 de 05 de 2003. [Citação: 22 de 02 de 2008.] <http://www.alice.org>.
- Carvalho, Carlos Vaz. 2003.** *CONCEITOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CURSOS MULTIMÉDIA – MANUAL DO FORMADOR*. Porto : SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A., 2003. 972-8589-34-4.
- Carvalho, Carlos Vaz e Cardoso, Eduardo Luís. 2003.** O E-learning e o Ensino Superior em Portugal. *Revista do SNESup - Sindicato Nacional do Ensino Superior*. 2003, Vol. 10. Em <http://www.snesup.pt/htmls/EEZyEyEVurTZBpYIM.shtml> em 12-02-2008.
- Carvalho, Carlos Vaz. 2001.** *Uma Proposta de Ambiente de Ensino Distribuído*. Guimarães : s.n., 2001.
- Colaço-Rodrigues-Júnior, Methanias. 2004.** Experiências Positivas para o Ensino de Algoritmos. [Online] 2004. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://www.uefs.br/erbase2004/documentos/weibase/Weibase2004Artigo001.pdf>.
- Commission, European. 2007.** Lifelong learning. *Europa - Education and Training*. [Online] European Commission, 2007. [Citação: 12 de 02 de 2008.] http://ec.europa.eu/education/policies/lll/life/what_islll_en.html.
- PlusPlus. 2006.** C++ Language Tutorial. *CPlusPlus*. [Online] 06 de 08 de 2006. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>.
- Diário da República. 2006.** Decreto-Lei 64/2006, de 21 de Março. *Diário da República*. 21 de 03 de 2006.
- Diário da República. 2006.** Decreto-Lei n.º 74/2006. *Diário da República*. 24 de Março de 2006.
- Diário da República. 1999.** Despacho n.º 6659/99 (2.ª série), de 05/04/1999 . *Diário da República*. 5 de Abril de 1999.
- Diário da República. 2007.** Regime jurídico das instituições de ensino superior. *Diário da República*. Lisboa : Diário da República, 10 de 09 de 2007. Vols. 1.ª série — N.º 174 — 10 de Setembro de 2007.
- Duke-University, Computer Science Education group. 2002.** The JAWAA Homepage. [Online] 2002. [Citação: 22 de 02 de 2008.] <http://www.cs.duke.edu/csed/jawaa2/>.
- Ehlers, Ulf-Daniel. 2007.** O “e-”: capacitar os discentes, mitos e realidades no campo da qualidade em e-learning orientada pelo discente. *eLearning Papers*. 2007, Vol. 2.
- EL E-learning COMO COMPLEMENTO A LAS CLASES PRESENCIALES. Prados, Ferran, et al. 2004.** Barcelona : s.n., 2004. Virtual Educa 2004 - Fòrum de les Cultures de Barcelona.

- e-learning em Portugal.** <http://www.elearning-pt.com/lms2>. *Observatório de e-learning em Portugal*. [Online] [Citação: 30 de 01 de 2008.] <http://www.elearning-pt.com/lms2>.
- European Ministers of Education. 1999.** *The Bologna Declaration of 19 June 1999*. Bolonha : s.n., 1999.
- FCCN. 2007.** Federação das plataformas e-learning na rede E-U. <http://www.fccn.pt/>. [Online] 1.4, 12 de 03 de 2007. [Citação: 30 de 01 de 2008.] http://www.fccn.pt/eci/doc_eci10/Fed_e-L.pdf.
- Figueira, Mário. 2003.** *O VALOR DO E-learning – MANUAL DO FORMADOR*. Porto : SPI: Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A., 2003. 972-8589-33-6.
- Fortin, Marie-Fabienne. 1999.** *O processo de investigação: da concepção à realização*. Loures : Lusociência, 1999. 972-8383-10-X.
- Georgia-Tech, College of Computing. 2006.** Jeroo. *Jeroo*. [Online] 07 de 2006. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://www.cc.gatech.edu/~dorn/JerooWeb/>.
- Gil, António Carlos. 1995.** *Métodos e técnicas de pesquisa social*. S. Paulo : Atlas, 1995.
- Gonçalves, Vítor Barrigão. 2005.** e-learning – revolução ou evolução. *Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança*. [Online] 2005. [Citação: 12 de 02 de 2008.] http://www.vgportal.ipb.pt/vgportal/media/vgdocs/artigos/e-learning_mseducation.pdf.
- Grilo, Eduardo Marçal. 2002.** Repensar a Universidade. *Desafios da Educação - Ideias para uma política educativa no século XXI*. Lisboa : Oficina do livro, 2002, p. 175.
- Grilo, Eduardo Marçal. 2002.** *Repensar a Universidade*. 1ª Edição. Lisboa : Oficina do livro, 2002. p. 175. 972-8579-61-6.
- Guerreiro, Pedro. 1986.** A mesma velha questão: como ensinar Programação? Mexico City : UNAM, 1986.
- Guerreiro, Pedro. 1993.** Das estruturas aos objectos: um passo em frente e dois atrás. 1993.
- Guerreiro, Pedro. 1993.** The anguish of the programming teacher on the verge of becoming object-oriented. Santa Barbara, California : s.n., 1993.
- Guimarães, Rui Campos e Sarsfield-Cabral, José A. 1997.** *Estatística*. Lisboa : McGraw-Hill, 1997. 972-8298-45-5.
- Hill, Manuela e Hill, Andrew. 2002.** *Investigação por Questionário*. Lisboa : Silabo, 2002. 972-618-273-5.
- IEFP. 2006.** *SITUAÇÃO DO MERCADO DE EMPREGO: Relatório Anual*. Departamento de Planeamento Estratégico/Direcção de Serviços de Estudos, IEFP. Lisboa : IEFP, 2006. Relatório Anual. http://portal.iefp.pt/pls/gov_portal_iefp/docs/PAGE/PORtal_IEFP_INTERNET/ESTATISTICAS/MERCA DO_EMPREGO/RELATORIOS_ANUAIS/RANUAL_06_VERS%C3%O20FINAL.PDF, 11-02-2008. 0874 - 2979.
- Inc., Half-Baked Software. 2008.** Hot potatoes page. *Hot potatoes page*. [Online] 6, 08 de 02 de 2008. [Citação: 22 de 02 de 2008.] <http://hotpot.uvic.ca/>.
- INE, Instituto Nacional de Estatística. 2007.** As Tecnologias da Informação e da Comunicação nos Agregados Domésticos Portugueses. 03 de 12 de 2007, p. 9.

- Johnson, David C. 2000.** Algorithmics and programming in the school mathematics curriculum: support is waning - is there still a case to be made? [ed.] Springer Netherlands. 2000, pp. 201-214.
- Keller, John M. 1999.** *Applying the ARCS model of motivation design in Distance Learning*. 1999.
- Keller, John M. 1983.** Motivational design of instruction. *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. 1983.
- Kerlinger, Fred. 1980.** *etodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual*. S. Paulo : EPU, 1980. p. 378. 85-12-60340-2.
- Knuth, Donald. 1973.** *The Art of computer programming*. s.l. : Addison-wesley, 1973. Vol. Volume 1: Fundamental Algorithms. 0-201-03801-3 .
- Lakatos, Eva e Marconi, Mariana. 1996.** *Técnicas de pesquisa:planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas,elaboração, análise e interpretação de dados*. S. Paulo : Atlas, 1996.
- LEGO. 2008.** LEGO MindStorms. *LEGO.com MINDSTORMS NXT Home*. [Online] 2008. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://mindstorms.lego.com/>.
- Lencastre, Leonor, et al. 2001.** Adaptação dos alunos do 1º ano das licenciaturas da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. [autor do livro] José Tavares e Rui Santiago. *Ensino Superior. (In)Sucesso Académico*. Porto : Porto Editora, 2001, p. 206.
- Lencastre, Leonor, et al. 2001.** Adaptação dos alunos do 1º ano das licenciaturas da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. [autor do livro] José Tavares e Rui Santiago. *Ensino Superior. (In)Sucesso Académico*. 1ª Edição. Porto : Porto Editora, 2001, 4, p. 206.
- Lessard-Hebert, Michelle, Goyette, Gabriel e Boutin, Gérard. 1994.** *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa : Instituto Piaget, 1994. 972-9295-75-1.
- Marcelino, Maria, et al. 2006.** A Web-based approach to support initial algorithmic procedural programming learning. Coimbra : s.n., 2006.
- Marcelino, Maria, et al. 2004.** Using a computer-based interactive system for the development of basic algorithmic and programming skills. Bulgaria : s.n., 2004, pp. 1-6.
- Marktest. 2007.** Bareme Internet. *Marktest*. [Online] 2007. [Citação: 30 de 01 de 2008.] <http://www.marktest.pt/marktest/default.asp?c=1210&n=1727>.
- Marktest. 2006.** Barómetro telecomunicações. *Marktest*. [Online] 01 de 06 de 2006. [Citação: 30 de 01 de 2008.] http://www.marktest.pt/produtos_servicos/Barometro/default.asp?c=1024&n=1593.
- Martinez-Aldanondo, Javier. 2007.** *e-Learnig y los 7 pecados capitales*. 2007.
- MCTES, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. 2006.** *CONDIÇÕES SOCIOECONÓMICAS DOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR EM PORTUGAL*. Direcção Geral do Ensino Superior, DGES, MCTES. Lisboa : DSAS - Direcção de Serviços de Acção Social, Direcção-Geral do Ensino Superior, 2006. Em http://www.mctes.pt/docs/ficheiros/Condicoes_Socioeconomicas_dos_estudantes_PT.pdf em 11-02-2008. 227724/05.
- 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.

- Milne, I. e Rowe, G. 2002.** Difficulties in Learning and Teaching Programming—Views of Students and Tutors. *Education and Information Technologies*. 2002, pp. 55-66.
- MOODLE.org. 2008.** Sobre o MOODLE. *MOODLE.org*. [Online] 08 de 01 de 2008. [Citação: 20 de 02 de 2008.] http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle.
- Moreira, Vasco. 2000.** *Escola do futuro sedução ou inquietação?: as novas tecnologias e o reenchantamento da escola*. s.l. : Porto Editora, 2000. 9789720342157.
- Neto, Pedro Leão e Amaral, Margarida. 2007.** CAAD and e-learning: a blended approach. *eLearning Papers*. 3, 01 de 03 de 2007.
- Neves, José Pinheiro, Pimenta, Pedro e Rachado, Leonor. 2004.** Uma experiência de e-learning no ensino superior: A perspectiva da teoria do actor-rede. Braga : Associação Portuguesa de Sociologia, 2004.
- OCES. 2007.** *Alunos inscritos, pela 1.ª vez no 1.º ano, no ano lectivo de 2006/2007*. 2007.
- OCES. 2005.** *Evolução do número total de alunos inscritos no ensino superior (1997 – 2003)*. 2005.
- PACE-University, Seidenberg School of Computer Science and Information Systems. 2008.** Karel J. Robot: A Gentle Introduction to the Art of Object-Oriented Programming in Java. *Karel J. Robot*. [Online] 09 de 02 de 2008. [Citação: 22 de 02 de 2008.] <http://csis.pace.edu/~bergin/KarelJava2ed/Karel++JavaEdition.html>.
- Painho, Marco, et al. 2002.** E-teaching and GIS: ISEGI-UNL learning experience. Girona, Spain : s.n., 2002. Em http://www.isegi.unl.pt/unigis/papers/ESIG_2001.pdf em 12-02-2008.
- Pinter, Les. 1995.** What's in a Name? *FoxTalk*. 1995.
- PlanetT. 2008.** DrScheme. *DrScheme*. [Online] 2008. <http://www.drscheme.org/>.
- Portugalense, Universidade. 2007.** Apresentação. *Universidade Portugalense*. [Online] 14 de Março de 2007. [Citação: 14 de Março de 2007.] <http://www.uportu.pt>.
- Portugalense, Universidade. 2007.** DICT apresentação. *Univesidade Portugalense*. [Online] 7 de Agosto de 2007. [Citação: 7 de Agosto de 2007.] http://www.uportu.pt/site-scripts/cursos/departamento_default.asp?codloca=12&opt=1.
- Powers, Kris, et al. 2006.** Tools for Teaching Introductory Programmning: What works? *SIGCSE*. Houston, Texas, USA : ACM, 2006.
- Quivy, Raymond e Campenhoudt, Luc Van. 1998.** *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa : Gradiva, 1998. 972-662-275-1.
- Rachado, Leonor, Pimenta, Pedro e Neves, José Pinheiro. 2003.** O e-learning no ensino superior: um estudo sociológico. Braga : Centro de Competência Nónio Sec. XXI da Universidade do Minho, 2003.
- Ramos, Fernando e Caixinha, Helder. 2000.** *Concepção e Gestão de Sistemas de E-learning/E-training*. Aveiro : s.n., 2000.
- Rebello, B. Marcelino, M. and Mendes, A. 2005.** Evaluation and Utilization of SICAS - A System to Support Algorithm Learning. *Proceedings of the 8th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education CATE 2005*. Aruba : s.n., 2005.

- Redondo, Manuel, et al. 2003.** Planificación colaborativa del diseño para el aprendizaje de la programación. Santiago, Chile : s.n., 2003.
- Reis-Lima, Jorge e Capitão, Zélia. 2003.** *E-learning E E-CONTEÚDOS*. s.l. : Centro Atlântico, 2003. 972-8426-72-0.
- Reis-Lima, Jorge. 2006.** *Ficha da disciplina de Algoritmia*. DICT, Universidade Porticalense. Porto : Universidade Porticalense, 2006.
- Reis-Lima, Jorge. 1991.** *Programação de computadores*. Porto : Porto Editora, 1991. 972-0-43460-0.
- Rosa, Eugénio. 2007.** Criação insuficiente de emprego qualificado gera desqualificação e desemprego crescente entre os de maior escolaridade . *Resistir*. [Online] 09 de 11 de 2007. [Citação: 20 de 02 de 2008.] http://resistir.info/e_rosa/escolaridade_empregos.html.
- Salmon, Gilly. 2000.** *E-Moderating - The Key to Teaching and Learning Online* . s.l. : Routledge, 2000. 978-0749431105 .
- Santos, Arnaldo. 2000.** *Ensino a Distância & Tecnologias de Informação: e-learning*. Lisboa : FCA, 2000. 972-722-232-3.
- SecondLife. 2008.** Second Life. *Second Life*. [Online] 2008. [Citação: 18 de 02 de 2008.] <http://secondlife.com/>.
- Settle, Amber e Settle, Chad. 2007.** Distance Learning and Student Satisfaction in Java Programming Courses. *Journal of Universal Computer Science*. 2007.
- Shallit, Jeffrey. 1995.** A Very Brief History of Computer Science. [Online] 1995. [Citação: 20 de 02 de 2008.] <http://www.cs.uwaterloo.ca/~shallit/Courses/134/history.html>.
- Spohrer, James C. e Soloway, Elliot. 1985.** Putting It All Together is Hard For Novice Programmers. Tucson, Arizona : s.n., 1985.
- Sun, Microsystems. 2008.** Blue-J. *Blue-J - Teaching Java - Learning Java*. [Online] 10 de 01 de 2008. [Citação: 22 de 02 de 2008.] <http://www.bluej.org/>.
- UNESCO. 1998.** *Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação*. Paris : UNESCO, 1998.
- University-of-Joensuu, Department of Computer Science and Statistics. 2007.** Jeliot 3. *Jeliot Home*. [Online] 24 de 10 de 2007. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://cs.joensuu.fi/jeliot/description.php>.
- UTAH, Universty. 2008.** ProfessorJ. *ProfessorJ: A teaching environment for Java with language levels*. [Online] 2008. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://www.cs.utah.edu/~kathyg/profj/>.
- Varis, Tapio. 2006.** O e-learning e o ensino superior. *eLearning Papers*. 2006.
- Veiga-Simão, José, Machado-Santos, Sérgio e Almeida-Costa, António. 2002.** *Ensino Superior: uma visão para a próxima década*. 1ª Edição. Lisboa : Gradiva, 2002. 972-622-880-6.
- Verkeyn, Andy. 2003.** History of Programming Languages. *Andy Verkeyn Website*. [Online] 2003. [Citação: 20 de 02 de 2008.] <http://users.skynet.be/averkeyn/computer/histlang.html>.
- Washington-University, DCSE. 2008.** The JPie Project. *JPie - Programming is Easy*. [Online] 2008. [Citação: 25 de 02 de 2008.] <http://jpie.cse.wustl.edu/>.

Wikipédia. 2008. Wikipédia. *Wikipédia*. [Online] 09 de 02 de 2008. [Citação: 11 de 02 de 2008.] <http://pt.wikipedia.org/wiki/M-learning>.

Wirth, Niklaus. 1975. *Algorithms + Data Structures = Programs* . New Jersey : Prentice Hall, 1975. ISBN: 0-13-022418-9.