



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2014

ISABEL MARIA TORRES MAGALHÃES VIEIRA DE ARAÚJO **APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR: A INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA *M@T-EDUCAR COM SUCESSO***



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2014

**ISABEL MARIA
TORRES MAGALHÃES
VIEIRA DE ARAÚJO**

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO
SUPERIOR: A INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA *M@T-
EDUCAR COM SUCESSO***

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica da Doutora Isabel Cabrita, Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Apoio financeiro do Instituto Politécnico
de Viana do Castelo, no âmbito do
programa PROTEC
SFRH/PROTEC/67816/2010

Dedico este trabalho ao meu marido e aos meus filhos, Filipa, Dinis e João pelo acompanhamento ao longo desta caminhada.
À minha mãe e à memória do meu pai, como sinal do meu reconhecimento e gratidão.

o júri

presidente

Prof. Doutor António Carlos Matias Correia
professor catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor António José Batel Anjo
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Isabel Maria Cabrita dos Reis Pires Pereira
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Lia Raquel Moreira Oliveira
professora auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho

Prof. Doutora Sónia Isabel Vieira Mortágua Pais de Aquino
professora adjunta do Instituto Politécnico de Leiria

Prof. Doutora Nídia Salomé Nina de Morais
professora adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu

agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer ao Pedro, pois sem ele ainda não teria iniciado este projeto, o qual me possibilitou abrir horizontes e realizar um sonho. Um obrigado muito especial por todo o teu empenho e dedicação.

A todos os professores do primeiro ano doutoral, que facilitaram um contacto com esta área e me proporcionaram uma nova abordagem pedagógica. À minha orientadora, Doutora Isabel Cabrita, com quem tive o privilégio de trabalhar, por todo o seu apoio, empenho, incentivo, compreensão e afeto.

Aos meus colegas de doutoramento com os quais troquei opiniões, e de forma incessante fomos construindo conhecimento, ao longo destes anos. Foi um gosto trabalhar convosco, sobretudo com a Lurdes, a Cláudia e o Luís, cujos trabalhos fizemos com muito empenho e dedicação. À Lurdes um obrigado muito especial, pois o teu apoio ao longo dos últimos anos foi reconfortante.

Aos meus colegas de trabalho, Filipa, Paula, Zezinha e Lúgia por todo o apoio prestado ao longo desta etapa.

À instituição onde trabalho pela oportunidade proporcionada e recursos disponibilizados para que esta investigação se concretizasse.

A todos os alunos que se disponibilizaram a colaborar neste projeto, o qual sem eles não faria sentido.

Aos meus filhos, Filipa, Dinis e João, pela compreensão dos momentos em que não os apoiei tanto quanto queriam.

A toda a minha família, em especial aos meus irmãos e tios, muito obrigada.

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

palavras-chave

Ambientes Virtuais de Aprendizagem, *Plataforma M@t-educar com sucesso*, Ensino Superior, Processo de Bolonha, Aprendizagem da Matemática, Autonomia.

resumo

Novas abordagens educacionais têm vindo a surgir como resultado de mudanças económicas, sociais e políticas, que levaram, a nível europeu ao desenvolvimento do Processo de Bolonha. As instituições de ensino superior enfrentam, assim, novos desafios e oportunidades, nomeadamente, o desenvolvimento de contextos educativos mais centrados nas aprendizagens dos alunos, promotores de cidadãos mais autónomos, mais ativos e mais provocadores, capazes de responderem às exigências da Sociedade do Conhecimento global. Diversos estudos apontam a importância de ambientes *online* na persecução desses objetivos, designadamente na área da Matemática.

Neste contexto, desenvolveu-se a plataforma *online – M@t-educar com Sucesso* – que, a partir da informação teórica, permite a resolução de tarefas interativas, algumas delas contendo animações, das quais se fornece um *feedback* imediato, a qual carece de avaliação.

Assim, este estudo tem como objetivo principal avaliar a influência da exploração prévia às aulas da referida plataforma no desenvolvimento de conhecimentos e capacidades matemáticas, da autonomia e do interesse por essa área em estudantes do ensino superior.

O estudo ocorreu na unidade curricular de Cálculo Infinitesimal do Curso Superior de Gestão de uma instituição do ensino superior.

Metodologicamente, optou-se por uma abordagem mista de investigação e pelo *design* de estudo de caso, tendo-se partido de uma análise macro, envolvendo todos os alunos de Cálculo Infinitesimal, seguida de uma análise meso, considerando os alunos da turma da professora/investigadora, que foi evoluindo para uma análise micro, estudando cinco casos da turma. Para tal, utilizaram-se diversas técnicas de recolha de dados – inquirição, observação e análise documental, suportadas por variados instrumentos.

A análise estatística e de conteúdo a que os dados foram submetidos permite concluir que a exploração prévia dos conteúdos através desta plataforma contribui para o desenvolvimento, principalmente, de autonomia e da capacidade de aplicação de conhecimento produzido à resolução de tarefas de diversa natureza.

keywords

Virtual Learning Environments, Platform *M@t-educar com sucesso*, Higher Education, Bologna Process, Mathematics Learning, Autonomy.

abstract

New educational approaches have emerged as a result of economic, social and political changes that led, at a European level, to the development of the Bologna Process. Higher education institutions face, thus, new challenges and opportunities, including the development of educational settings more focused on student learning. They should contribute to the education of more and more autonomous citizens, able to play an active and more provocative role, being capable of responding to the demands of the global knowledge society. Several studies have pointed to the importance of online environments in the pursuit of these goals, particularly in mathematics.

In this context, we developed the online Platform "*M@t-educar com sucesso*" which, starting from information theory, allows the resolution of interactive tasks, some of them containing animations, and it also provides immediate feedback. This platform, however, needs to be evaluated.

Thus, this study aims to evaluate the influence of pre-classes exploration of such platform in developing mathematical knowledge and abilities, more specifically autonomy and interest amongst undergraduate students.

The study took place in the course of Calculus from the Degree in Management of a higher education institution.

Methodologically, we opted for a mixed approach to research and designed a case study, starting from a macro analysis, involving all students from Infinitesimal Calculus, followed by a meso analysis, considering the students in the teacher researcher's class, evolving to a micro analysis, considering five cases. For this, we used several techniques for data collection – inquiry, observation and document analysis, supported by various tools.

Statistical and content analysis of the data collected suggest that the previous exploration of content through this platform contributes to the development of autonomy and the ability to apply the knowledge produced to solve tasks of different nature.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
PROBLEMA	6
METODOLOGIA	7
ESTRUTURA DE BASE	8
1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NUMA NOVA ERA DO ENSINO SUPERIOR	11
1.1 PROCESSO DE BOLONHA	12
1.1.1 <i>Da Magna Carta à Declaração de Bolonha</i>	12
1.1.2 <i>Década pós-Declaração de Bolonha</i>	15
1.1.3 <i>Implicações do Processo de Bolonha no Ensino Superior</i>	20
1.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIOR	23
1.2.1 <i>As Tecnologias Digitais no Ensino Superior</i>	24
1.2.2 <i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem</i>	28
1.2.3 <i>Avaliação do impacto de Ambientes de Aprendizagem online</i>	30
2 A MATEMÁTICA E A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO	37
2.1 A MATEMÁTICA E A SOCIEDADE ATUAL	38
2.2 CONSTRANGIMENTOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	40
2.3 A CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	48
2.4 PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO	60
2.4.1 <i>M@t.B</i>	61
2.4.2 <i>M@t.PLUS</i>	64
3 O MÉTODO	75
3.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS	76
3.1.1 <i>Posicionamento paradigmático e método</i>	77
3.1.2 <i>Design de estudo de caso</i>	81
3.2 ESQUEMA INVESTIGATIVO	86
3.3 PARTICIPANTES	88
3.3.1 <i>Estudo Piloto</i>	88
3.3.2 <i>Estudo Principal</i>	88
3.3.3 <i>Seleção dos casos múltiplos</i>	96
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	99
3.4.1 <i>Inquirição</i>	100
3.4.1.1 Questionários	100
3.4.1.2 Entrevistas	108

3.4.2	<i>Análise documental</i>	109
3.4.2.1	Teste	110
3.4.2.2	Guiões de estudo	111
3.4.2.3	Informação facultada pela plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	112
3.4.3	<i>Observação</i>	112
3.4.3.1	Diário de bordo	113
3.5	DESCRIÇÃO DO ESTUDO	113
3.5.1	<i>Estudo Piloto</i>	114
3.5.2	<i>Estudo Principal</i>	117
3.6	TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS	123
4	DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	133
4.1	ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL	135
4.1.1	<i>Autonomia</i>	136
4.1.2	<i>Construção e Aplicação do Conhecimento</i>	149
4.1.3	<i>Interesse</i>	158
4.1.4	<i>Síntese reflexiva dos resultados dos alunos de Cálculo Infinitesimal</i>	165
4.2	TURMA DA INVESTIGADORA	168
4.2.1	<i>Autonomia</i>	168
4.2.2	<i>Construção e aplicação do conhecimento</i>	184
4.2.3	<i>Interesse</i>	197
4.2.4	<i>Síntese reflexiva dos resultados dos alunos da turma da professora/investigadora</i>	208
4.3	OS SUJEITOS-CASO	211
4.3.1	<i>Alzira</i>	211
4.3.1.1	Características	211
4.3.1.2	Autonomia	213
4.3.1.3	Construção e Aplicação do Conhecimento	221
4.3.1.4	Interesse	241
4.3.2	<i>Catarina</i>	246
4.3.2.1	Características	246
4.3.2.2	Autonomia	248
4.3.2.3	Construção e Aplicação do Conhecimento	255
4.3.2.4	Interesse	269
4.3.3	<i>Marina</i>	275
4.3.3.1	Descrição do caso	275
4.3.3.2	Autonomia	276
4.3.3.3	Construção e Aplicação do Conhecimento	285
4.3.3.4	Interesse	296

4.3.4	<i>Patrícia</i>	301
4.3.4.1	Características	301
4.3.4.2	Autonomia	302
4.3.4.3	Construção e Aplicação do Conhecimento	310
4.3.4.4	Interesse	322
4.3.5	<i>Paulina</i>	329
4.3.5.1	Características	329
4.3.5.2	Autonomia	330
4.3.5.3	Construção e Aplicação do Conhecimento	337
4.3.5.4	Interesse	348
4.3.6	<i>Reflexão comparativa dos estudos de caso</i>	351
5	CONCLUSÕES	355
5.1	PRINCIPAIS CONCLUSÕES	355
5.1.1	<i>Autonomia</i>	356
5.1.2	<i>Construção e Aplicação do Conhecimento</i>	359
5.1.3	<i>Interesse</i>	363
5.2	LIMITAÇÕES E CONTRANGIMENTOS DO ESTUDO	366
5.3	IMPLICAÇÕES DO ESTUDO	367
5.4	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	368
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	371
	LISTA DE ANEXOS	393

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO CRONOLÓGICA DAS REUNIÕES E DOCUMENTOS ANTECEDENTES À DECLARAÇÃO DE BOLONHA.	13
FIGURA 2. CRONOGRAMA DAS REUNIÕES E RESPECTIVOS DOCUMENTOS PRODUZIDOS NO ÂMBITO DO PROCESSO DE BOLONHA NA DÉCADA DE 2000 A 2010.	15
FIGURA 3. ASPETO VISUAL DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> .	61
FIGURA 4. ASPETO VISUAL DA SECÇÃO <i>M@T.B</i> DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> .	62
FIGURA 5. ASPETO VISUAL DE UM GUIÃO DIGITAL DE SECÇÃO DA <i>M@T.B</i> .	63
FIGURA 6. ASPETO VISUAL DA SECÇÃO <i>M@T.PLUS</i> .	64
FIGURA 7. ÍNDICE DOS GUIÕES NÃO DINÂMICOS DA SECÇÃO <i>M@T.PLUS</i> .	65
FIGURA 8. EXEMPLO DE UM PROBLEMA REAL DO GUIÃO DIGITAL_PARTE I.	66
FIGURA 9. EXEMPLO DE UMA CHAMADA DE ATENÇÃO DO GUIÃO DIGITAL_PARTE I.	66
FIGURA 10. CÁLCULO DA ÁREA DE UMA REGIÃO PLANA LIMITADA.	67
FIGURA 11. RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO 3 DO GUIÃO DIGITAL_PARTE I E RESOLUÇÃO DE INTEGRAL DO GUIÃO DIGITAL_PARTE II.	68
FIGURA 12. ENUNCIADO DE TAREFAS DE APLICAÇÃO DA MEDIDA DO COMPRIMENTO DE UMA LINHA GUIÃO DIGITAL_PARTE III.	69
FIGURA 13. EXEMPLO DE UM PROBLEMA REAL.	70
FIGURA 14. <i>FEEDBACK</i> À QUESTÃO 1. A) DO GUIÃO INTEGRAIS DEFINIDOS E INDEFINIDOS.	70
FIGURA 15. ANIMAÇÃO RELATIVA À DEFINIÇÃO DE INTEGRAL DEFINIDO.	71
FIGURA 16. ESQUEMA INVESTIGATIVO DO ESTUDO EMPÍRICO.	86
FIGURA 17. ESCLARECIMENTO DO <i>MOODLE</i> RELATIVAMENTE À UNIDADE TEMÁTICA DE CÁLCULO INTEGRAL.	119
FIGURA 18. AVISO DO <i>MOODLE</i> RELATIVAMENTE AO TRABALHO DO GUIÃO DE ESTUDO I.	120
FIGURA 19. RESPOSTA À QUESTÃO 1.D. DO ALUNO (A50) NO PRÉ-TESTE.	151
FIGURA 20. RESPOSTAS À QUESTÃO 1.D. DO ALUNO (A50) NOS PÓS-TESTES I E II, RESPECTIVAMENTE.	152
FIGURA 21. RESPOSTAS DO ALUNO (A50) AO GUIÃO DE ESTUDO IV.	160
FIGURA 22. RESPOSTAS DO ALUNO (A13) ÀS QUESTÕES 4, 5 E 6 DO GE_I.	171
FIGURA 23. RESPOSTAS DO ALUNO (A1) A QUESTÕES DO GE_II.	172
FIGURA 24. RESPOSTA DO ALUNO (A9) À QUESTÃO 1. F) NOS PÓS-TESTES I E II, RESPECTIVAMENTE.	178
FIGURA 25. RESPOSTA DO ALUNO (A4) À QUESTÃO 1 DO GE_IV.	186
FIGURA 26. RESPOSTA DO ALUNO (A10) À QUESTÃO 1. B) DO EXERCÍCIO 4 DO GE_IV.	187
FIGURA 27. RESPOSTA DO ALUNO (A1) ÀS TAREFAS PROPOSTAS NO GE_II.	199
FIGURA 28. RESPOSTA DE ALZIRA ÀS QUESTÕES 3, 4, 5, E 6 DO GE_I.	214
FIGURA 29. RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. A) DO GE_IV.	216
FIGURA 30. RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. C) DO GE_IV.	216
FIGURA 31. RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 4. C) DO PÓS-TESTE I.	219
FIGURA 32. RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 3. DO PRÉ-TESTE.	222

<i>FIGURA 33.</i> RESPOSTA DE ALZIRA AO EXERCÍCIO 1. A) DA QUESTÃO 1. DO GE_II. _____	225
<i>FIGURA 34.</i> RESPOSTA DE ALZIRA AO EXERCÍCIO 1. D) DA QUESTÃO 1. DO GE_II. _____	226
<i>FIGURA 35.</i> RESPOSTA DE ALZIRA AO EXERCÍCIO 1.1 DA QUESTÃO 3. DO GE_II. _____	227
<i>FIGURA 36.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. A) DO GE_III. _____	228
<i>FIGURA 37.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. A) DO GE_IV. _____	230
<i>FIGURA 38.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. B) DO GE_IV. _____	231
<i>FIGURA 39.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. C) DO GE_IV. _____	232
<i>FIGURA 40.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 3. NO PÓS-TESTE I. _____	235
<i>FIGURA 41.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 3. DO PÓS-TESTE I E II. _____	235
<i>FIGURA 42.</i> RESPOSTAS DE ALZIRA À QUESTÃO 2. B) NO PÓS-TESTE I E NO PÓS-TESTE II. _____	236
<i>FIGURA 43.</i> RESPOSTAS DE ALZIRA À QUESTÃO 1. A) E 1. B) DO PÓS-TESTE I E DO PÓS-TESTE II. _____	237
<i>FIGURA 44.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. C) DO PÓS-TESTE II. _____	237
<i>FIGURA 45.</i> RESPOSTAS DE ALZIRA À QUESTÃO 1. D) DO PÓS-TESTE I E DO PÓS-TESTE II. _____	238
<i>FIGURA 46.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. K) DO PÓS-TESTE I. _____	239
<i>FIGURA 47.</i> RESPOSTA DE ALZIRA À QUESTÃO 1. D) DO PÓS-TESTE II. _____	239
<i>FIGURA 48.</i> RESPOSTAS DA CATARINA À QUESTÃO 3. NO PÓS-TESTE II. _____	252
<i>FIGURA 49.</i> RESPOSTA DE CATARINA À QUESTÃO 2. DO GE_I. _____	256
<i>FIGURA 50.</i> RESPOSTA DE CATARINA À QUESTÃO 4. DO GE_I. _____	256
<i>FIGURA 51.</i> RESPOSTA DE CATARINA À QUESTÃO 6. DO GE_I. _____	256
<i>FIGURA 52.</i> RESPOSTA DE CATARINA AO EXERCÍCIO 1. D) DO GE_II. _____	258
<i>FIGURA 53.</i> RESPOSTA DA CATARINA AO EXERCÍCIO 1.1 DO GE_II. _____	259
<i>FIGURA 54.</i> RESPOSTA À QUESTÃO 2. A) DE CATARINA AO GE_III. _____	260
<i>FIGURA 55.</i> RESPOSTAS À QUESTÃO 4. A) DE CATARINA DO GE_IV. _____	262
<i>FIGURA 56.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 1. B) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	264
<i>FIGURA 57.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 1. C) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	264
<i>FIGURA 58.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 1. D) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	265
<i>FIGURA 59.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 1. E) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	265
<i>FIGURA 60.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 1. F) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE-II. _____	266
<i>FIGURA 61.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 2. C) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	267
<i>FIGURA 62.</i> RESPOSTAS DE CATARINA À QUESTÃO 4. DO PÓS-TESTE I. _____	268
<i>FIGURA 63.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR CATARINA À QUESTÃO 2. C) DO GE_III. _____	270
<i>FIGURA 64.</i> RESPOSTA DE CATARINA À QUESTÃO 2. DO GE_IV. _____	271
<i>FIGURA 65.</i> RESPOSTA DE MARINA À TAREFA 2. DO GE_II. _____	277
<i>FIGURA 66.</i> RESPOSTA DE MARINA À TAREFA 2. DO GE_III. _____	278
<i>FIGURA 67.</i> RESPOSTA DA MARINA À TAREFA 2. DO GE_IV. _____	279
<i>FIGURA 68.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 1. F) DO PRÉ-TESTE II. _____	282
<i>FIGURA 69.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR MARINA À TAREFA 2. B) DO PÓS-TESTE I. _____	282

<i>FIGURA 70.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 3. DO GE_I.	286
<i>FIGURA 71.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 2. B) DO GE_II.	288
<i>FIGURA 72.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 1. A) DO GE_IV.	290
<i>FIGURA 73.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 1. D) DO PÓS-TESTE I.	292
<i>FIGURA 74.</i> RESPOSTAS DE MARINA À QUESTÃO 1. E) NO PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	293
<i>FIGURA 75.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 1. B) DO PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	293
<i>FIGURA 76.</i> RESPOSTA DE MARINA À QUESTÃO 3. DO PÓS-TESTE II.	293
<i>FIGURA 77.</i> RESPOSTAS DE MARINA À QUESTÃO 2. A) DA PÁGINA 10 DO GUIÃO DIGITAL_PARTE IV.	297
<i>FIGURA 78.</i> RESPOSTAS DE PATRÍCIA AO GE_I.	303
<i>FIGURA 79.</i> RESPOSTA DE PATRÍCIA À QUESTÃO 1.B) DO GE_II.	304
<i>FIGURA 80.</i> RESPOSTAS DE PATRÍCIA À QUESTÃO 1.B) DO GE_IV.	304
<i>FIGURA 81.</i> RESPOSTA DE PATRÍCIA À QUESTÃO 1. F) DO PÓS-TESTE II.	307
<i>FIGURA 82.</i> RESPOSTA APRESENTA POR PATRÍCIA À QUESTÃO 3 DO PRÉ-TESTE.	310
<i>FIGURA 83.</i> RESPOSTA DE PATRÍCIA À QUESTÃO 2. A) DO GE_II.	313
<i>FIGURA 84.</i> RESPOSTA DE PATRÍCIA À QUESTÃO 1. D) DO GE_III.	314
<i>FIGURA 85.</i> RESPOSTA DE PATRÍCIA À TAREFA 2. DO GE_IV.	315
<i>FIGURA 86.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR PATRÍCIA À TAREFA 1. B) DO PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	318
<i>FIGURA 87.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR PATRÍCIA À TAREFA 1. C) DO PÓS-TESTE II.	318
<i>FIGURA 88.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR PATRÍCIA À TAREFA 1. E) DO PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	319
<i>FIGURA 89.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR PATRÍCIA À TAREFA 1. F) DO PÓS-TESTE I.	319
<i>FIGURA 90.</i> RESPOSTA APRESENTADA POR PATRÍCIA À TAREFA 2. A) DO PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	320
<i>FIGURA 91.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 4 DO GE_I.	331
<i>FIGURA 92.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 2 DO GE_I.	331
<i>FIGURA 93.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 1 DO GE_II.	332
<i>FIGURA 94.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 2. A) E C) DO GE_III.	332
<i>FIGURA 95.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 1 DO GE_IV.	333
<i>FIGURA 96.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 4. B) DO GE_IV.	333
<i>FIGURA 97.</i> RESPOSTA DE PAULINA À QUESTÃO 3. DO PÓS-TESTE II.	335
<i>FIGURA 98.</i> RESPOSTA DE PAULINA À QUESTÃO 3. DO GE_I.	338
<i>FIGURA 99.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 1. B) DO GE_II.	340
<i>FIGURA 100.</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 1. B) DO GE_III.	341
<i>FIGURA 101:</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 1. A) DO GE_IV.	342
<i>FIGURA 102:</i> RESPOSTA DE PAULINA À TAREFA 3. A) DO GE_IV.	342
<i>FIGURA 103.</i> RESPOSTAS DE PAULINA À QUESTÃO 1. C) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	344
<i>FIGURA 104.</i> RESPOSTA DE PAULINA À QUESTÃO 1. D) DOS PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II.	344
<i>FIGURA 105.</i> RESPOSTA DE PAULINA À QUESTÃO 2. B) DO PÓS-TESTE I.	345

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. REGISTO DOS ACESSOS À PLATAFORMA, DA ENTREGA DOS GUIÕES E DAS PROVAS REALIZADAS. _____	98
TABELA 2. NÚMERO DE ACESSOS AOS GUIÕES DINÂMICOS DURANTE AS QUATRO SEMANAS. _____	99
TABELA 3. MEDIDAS ESTATÍSTICAS DA DURAÇÃO DAS SESSÕES. _____	139
TABELA 4. NÚMERO DE GUIÕES ENTREGUE SEMANALMENTE. _____	139
TABELA 5. NÚMERO MÉDIO DE TAREFAS INICIADAS E TAREFAS CORRETAMENTE EFETUADAS (%). _____	140
TABELA 6. RESULTADOS DO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	142
TABELA 7. GANHOS E PERDAS RELATIVOS E ABSOLUTOS RELATIVAMENTE AOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO. _____	153
TABELA 8. COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DOS DIFERENTES TESTES DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL. _____	154
TABELA 9. MÉDIA DAS CLASSIFICAÇÕES DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA NOS TRÊS MOMENTOS DE APLICAÇÃO DO TESTE. _____	191
TABELA 10. MÉDIA DOS GANHOS E PERDAS, ABSOLUTOS E RELATIVOS, ENTRE A APLICAÇÃO DO TESTE RELATIVAMENTE AOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA. _____	192
TABELA 11. COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DOS DIFERENTES TESTES DOS ALUNOS DA TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA. _____	193
TABELA 12. ATITUDE DOS ALUNOS EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS PROPOSTAS NOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	198
TABELA 13. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS INICIADAS E CORRETAS DE ALZIRA NOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	214
TABELA 14. COTAÇÕES DAS TAREFAS REALIZADAS POR ALZIRA NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	234
TABELA 15. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS INICIADAS E CORRETAS DE CATARINA NOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	249
TABELA 16. COTAÇÕES DAS TAREFAS REALIZADAS POR CATARINA NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	263
TABELA 17. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS INICIADAS E CORRETAS DE MARINA NOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	277
TABELA 18. COTAÇÕES DAS TAREFAS REALIZADAS POR MARINA NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	292
TABELA 19. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS INICIADAS E CORRETAS DE PATRÍCIA AOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	303
TABELA 20. COTAÇÕES DAS TAREFAS REALIZADAS POR PATRÍCIA NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	317
TABELA 21. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS INICIADAS E CORRETAS DE PAULINA AOS GUIÕES DE ESTUDO (%). _____	331
TABELA 22. COTAÇÕES DAS TAREFAS REALIZADAS POR PAULINA NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE I E PÓS-TESTE II. _____	343

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1. CONTEÚDOS DOS GUIÕES DE ESTUDO. _____	112
QUADRO 2. MAGNITUDE DAS CORRELAÇÕES (ρ DE SPEARMAN) SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE CALLEGARY-JACQUES (2005). _____	127
QUADRO 3. CATEGORIA E SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE. _____	129
QUADRO 4. ANÁLISE TIPO SWOT DAS OPINIÕES DOS ESTUDANTES DE CÁLCULO INFINITESIMAL SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO. _____	147
QUADRO 5. ANÁLISE TIPO SWOT DAS OPINIÕES DOS ESTUDANTES DA TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO. _____	183
QUADRO 6. RESPOSTAS DE ALZIRA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”. _____	218
QUADRO 7. OPINIÃO DE ALZIRA SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO CONSIDERANDO AS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA. _____	220
QUADRO 8. RESPOSTAS DE ALZIRA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL” RELATIVAMENTE AO GE_I. _____	224
QUADRO 9. RESPOSTAS DE ALZIRA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL” RELATIVAMENTE AO GE_IV. _____	233
QUADRO 10. OPINIÃO DE ALZIRA SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO CONSIDERANDO AS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO. _____	240
QUADRO 11. RESPOSTAS DE ALZIRA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”. _____	243
QUADRO 12. OPINIÃO DE ALZIRA SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO CONSIDERANDO AS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE. _____	244
QUADRO 13. RESPOSTAS DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”. _____	251
QUADRO 14. RESPOSTAS DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”. _____	253
QUADRO 15. RESPOSTAS DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”. _____	257
QUADRO 16. RESPOSTA DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”. _____	269
QUADRO 17. RESPOSTAS DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”. _____	272
QUADRO 18. RESPOSTAS DE CATARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”. _____	274

<i>QUADRO 19. RESPOSTAS DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	280
<i>QUADRO 20. RESPOSTAS DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	283
<i>QUADRO 21. RESPOSTAS DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL” RELATIVAMENTE AO GE_I.</i>	287
<i>QUADRO 22. RESPOSTAS DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	295
<i>QUADRO 23. RESPOSTAS DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	297
<i>QUADRO 24. RESPOSTA DE MARINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	299
<i>QUADRO 25. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	305
<i>QUADRO 26. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	308
<i>QUADRO 27. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	312
<i>QUADRO 28. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	321
<i>QUADRO 29. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	324
<i>QUADRO 30. RESPOSTAS DE PATRÍCIA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	325
<i>QUADRO 31. RESPOSTAS DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	334
<i>QUADRO 32. RESPOSTAS DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	336
<i>QUADRO 33. RESPOSTA DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL” RELATIVAMENTE AO GE_I.</i>	339
<i>QUADRO 34. RESPOSTAS DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	346
<i>QUADRO 35. RESPOSTAS DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DOS QUESTIONÁRIOS DE “AUTO-APRECIÇÃO SEMANAL”.</i>	349
<i>QUADRO 36. RESPOSTA DE PAULINA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE DO QUESTIONÁRIO DE “OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO”.</i>	350

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. IDADE DOS ALUNOS. _____	89
GRÁFICO 2. NOTAS DE ACESSO AO ENSINO SUPERIOR (%). _____	90
GRÁFICO 3. ANO DE INGRESSO NO CURSO DE ENSINO SUPERIOR EM QUE SE ENCONTRA INSCRITO. _____	90
GRÁFICO 4. TEMPO MÉDIO DIÁRIO DE LIGAÇÃO À WEB. _____	91
GRÁFICO 5. GRAU DE CONHECIMENTO SOBRE SERVIÇOS/RECURSOS WEB. _____	92
GRÁFICO 6. FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/RECURSOS WEB. _____	92
GRÁFICO 7. IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS/RECURSOS WEB. _____	93
GRÁFICO 8. FINALIDADES DE UTILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/FERRAMENTAS WEB. _____	94
GRÁFICO 9. RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA. _____	94
GRÁFICO 10. FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/RECURSOS WEB NO ESTUDO DA MATEMÁTICA. _____	95
GRÁFICO 11. IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS/RECURSO WEB NO ESTUDO DA MATEMÁTICA. _____	96
GRÁFICO 12. NÚMERO DE SESSÕES NA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> POR ALUNO. _____	137
GRÁFICO 13. CARACTERÍSTICAS E UTILIDADE DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> REALIZADA PELOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL NO QUE RESPEITA À AUTONOMIA (%). _____	143
GRÁFICO 14. INFLUÊNCIA NA APRENDIZAGEM DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> NO QUE RESPEITA À AUTONOMIA DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL (%). _____	144
GRÁFICO 15. AVALIAÇÃO DOS GUIÕES DIGITAIS E DOS GUIÕES DINÂMICOS ÀS QUESTÕES, COM ENFOQUE NA AUTONOMIA DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL. _____	145
GRÁFICO 16. AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ADOTADA RELATIVAMENTE À AUTONOMIA, DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL (%). _____	146
GRÁFICO 17. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL RELATIVAMENTE À PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (%). _____	156
GRÁFICO 18. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO RELATIVAMENTE AO QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO SOBRE A PLATAFORMA (%). _____	157
GRÁFICO 19. AVALIAÇÃO GLOBAL DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> RELATIVAMENTE ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE (%). _____	161
GRÁFICO 20. OPINIÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA NO ESTUDO (%). _____	162
GRÁFICO 21. AVALIAÇÃO DOS GUIÕES DIGITAIS DA PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> RELATIVAMENTE ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NO INTERESSE (%). _____	162
GRÁFICO 22. APRECIÇÃO DOS ALUNOS À METODOLOGIA ADOTADA RELATIVAMENTE ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE. _____	163
GRÁFICO 23. TENTATIVAS DE RESPOSTA ÀS TAREFAS PROPOSTAS NOS GUIÕES DE ESTUDO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%). _____	170
GRÁFICO 24. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAMENTE À PLATAFORMA <i>M@T-EDUCAR COM SUCESSO</i> (%). _____	175

<i>GRÁFICO 25. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAMENTE AO TRABALHO REALIZADO EM SALA DE AULA (%).</i>	175
<i>GRÁFICO 26. NÚMERO DE RESPOSTAS TIPO A(RESPOSTA COMPLETA), TIPO B (TENTATIVA DE RESPOSTA E RESPOSTA INCOMPLETA) E TIPO C (RESPOSTA EM BRANCO), DE CADA ALUNO EM CADA UM DOS TESTES APLICADO (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTES I E II).</i>	179
<i>GRÁFICO 27. CARACTERÍSTICAS E UTILIDADE DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO DAS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAMENTE À TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	180
<i>GRÁFICO 28. INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAMENTE À TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	181
<i>GRÁFICO 29. AVALIAÇÃO, DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA, DAS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAS AOS GUIÕES DIGITAIS E DINÂMICOS (%).</i>	181
<i>GRÁFICO 30. AVALIAÇÃO DAS QUESTÕES COM ENFOQUE NA AUTONOMIA RELATIVAS À METODOLOGIA ADOTADA DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	182
<i>GRÁFICO 31. TAREFAS CORRETAMENTE CONCLUÍDAS DOS GUIÕES DE ESTUDO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	185
<i>GRÁFICO 32: AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO RELATIVAMENTE À PLATAFORMA (%).</i>	188
<i>GRÁFICO 33. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES DE ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO RELATIVAMENTE AO TRABALHO REALIZADO EM SALA DE AULA (%).</i>	189
<i>GRÁFICO 34. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA RELATIVA À COMPREENSÃO E FUNCIONAMENTO DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO (%).</i>	195
<i>GRÁFICO 35. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA, ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO, DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO (%).</i>	195
<i>GRÁFICO 36. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA RELATIVA AOS GUIÕES DIGITAIS E DINÂMICOS CONSIDERANDO AS QUESTÕES COM ENFOQUE NA CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE CONHECIMENTO.</i>	196
<i>GRÁFICO 37. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE RELATIVAS À PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO (%).</i>	202
<i>GRÁFICO 38. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE RELATIVAMENTE AO TRABALHO REALIZADO EM SALA DE AULA (%).</i>	203
<i>GRÁFICO 39. INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS COM ENFOQUE NO INTERESSE DA TURMA DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	205
<i>GRÁFICO 40. CARACTERÍSTICAS E UTILIDADE DA PLATAFORMA M@T-EDUCAR COM SUCESSO COM ENFOQUE NO INTERESSE IDENTIFICADAS PELOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA (%).</i>	205
<i>GRÁFICO 41. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA AOS GUIÕES DINÂMICOS E DIGITAIS RELATIVAMENTE ÀS QUESTÕES COM ENFOQUE NO INTERESSE.</i>	206
<i>GRÁFICO 42. AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFESSORA/INVESTIGADORA RELATIVAMENTE À EXPLORAÇÃO PRÉVIA DE CONTEÚDOS (%).</i>	206

INTRODUÇÃO

Várias mudanças, nomeadamente tecnológicas e económico-sociais, interferiram nas últimas décadas na sociedade contemporânea provocando modificações no mundo, como a maneira de estar, comunicar, pensar e compreender. Assim, a *Sociedade da Informação* (Postman, 1992; Levy, 1996; Castells, 2002), suportada pelas tecnologias de armazenamento e transmissão de dados, evoluiu para a *Sociedade da Informação e Comunicação* (Gonçalves, 2009; Gomes, sd), na qual é possível estabelecer comunicações em condições cada vez mais favoráveis relativamente à quantidade, rapidez e credibilidade, e que se deseja que se possa constituir numa verdadeira *Sociedade do Conhecimento* (Hargreaves, 2003; Urkijo, 2004; Bernheim & Chauí, 2008). De facto, o conhecimento é hoje considerado um pilar da riqueza e do poder das nações, desempenhando um papel central na sociedade contemporânea. Passou a ser dinâmico – o que é verdade hoje pode já não o ser amanhã – e a sua evolução não é apenas uma extensão do saber, mas vai-se construindo com transformações e roturas constantes. Além disso, sabe-se, em tempo real, o que ocorre em “todos os cantos” do Mundo. Assim, nas últimas décadas, vive-se o fenómeno irreversível da “globalização” (Bernheim & Chauí, 2008).

Neste contexto, de acordo com o Decreto-Lei nº 42/2005, aspira-se tornar a Europa no “espaço económico mais dinâmico e competitivo do mundo, baseado no conhecimento e capaz de

garantir um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos e com maior coesão social”, promovendo-se a igualdade de oportunidades para uma educação de qualidade e competitividade, procurando responder às exigências da sociedade atual e futura. Defende-se que a educação é para todos e deve ser assente em ideais de uma sociedade democrática, de orientação humanista, que defenda princípios de igualdade, racionalidade e justiça social. E reconhece-se a importância das instituições de ensino superior como centros de excelência do conhecimento, devendo estas assumir um papel ativo no desenvolvimento económico, político e social ao nível Europeu.

Neste quadro, desenvolveu-se o Processo de Bolonha, como impulsionador da construção do Espaço Europeu do Ensino Superior no sentido da promoção da coesão europeia. Constitui-se um marco no sistema do ensino superior, pois não se limitou a provocar alterações relativamente à estrutura das ofertas formativas (licenciatura, mestrado e doutoramento) no sentido da sua uniformização. Exigiu alteração de mentalidades, permitindo acompanhar esta “nova” Sociedade, mais competitiva e em constante mudança, na qual impera a globalização (Martins, 2002) sem se perder de vista a identidade local. Este processo incentivou, assim, a mudança de um sistema de ensino baseado na “transmissão de conhecimentos”, no qual o professor era o centro do processo educativo, para um sistema onde o aluno é o (co) responsável pela (co) construção do seu próprio conhecimento (Martins, 2002). Neste sentido, a aprendizagem passa a ser o centro do processo educativo (Nóvoa, 2009), tendo o professor um papel fundamental como orientador e facilitador, com o intuito de ajudar o estudante a adquirir e desenvolver competências indispensáveis à sua futura realização pessoal, social e profissional e, conseqüentemente, de os munir com as capacidades necessárias para prosseguirem a aprendizagem ao longo da vida, em contextos de mudança e inovação contínuas. De facto, de acordo com Miranda (2007: 161),

“O ensino superior depara-se actualmente com um novo espectro de desafios, com implicações a nível das instituições, de professores e estudantes, do ensino e da aprendizagem, dando expressão e significado ao imperativo de responder às novas necessidades educativas das sociedades baseadas no

conhecimento, e traduzindo-se no enfrentar dos desafios, no saber ler as oportunidades, e mudar.”.

De entre as referidas competências, destacam-se a comunicação oral e verbal, a autoconfiança, a liderança, o trabalho em grupo, o espírito crítico, o empreendedorismo, o saber aprender, o saber ser, a criatividade, o trabalho pessoal, crítico e responsável e a autonomia. De acordo com o Conselho Nacional de Educação (Bettencourt, 2010), a autonomia é uma das principais missões da educação atual dado que permite compreender o mundo em que vivemos, usar a informação com sentido crítico, assim como capacidade de fazer opções, o que facilita a formação de cidadãos livres e felizes, capazes de competir à dimensão global, fazendo uso da própria razão. Entenda-se uma educação para a autonomia como formação, como processo percorrido, realizado pelo próprio homem no sentido ser capaz de optar, decidir e agir – *“A educação promotora da autonomia é a que promove a formação da totalidade do humano, o que além da capacitação técnico-científica, envolve formação política, ética e estética”* (Zatti, 2007: 78).

No âmbito deste modelo educativo mais dinâmico onde os alunos são os protagonistas das suas próprias aprendizagens podendo, assim, darem sentido e utilidade ao que aprendem na escola (Roldão, 2000; Alarcão, Andrade, Couceiro, Santos, & Vieira, 2006; Nóvoa, 2009), as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental. Para além do seu potencial motivacional educativo (Malone, 1981; Biggs, 1993; Trigwell & Shale, 2004), segundo Coutinho e Alves (2010: 220):

“o ensino baseado na Web é uma forma de renovar as práticas lectivas e (...) constitui um desafio tanto para os alunos como para os professores. (...) Não faz pois sentido continuar a ignorar o potencial educativo da internet, pelo contrário teremos de ser todos quantos queremos mais e melhor Educação a explorar a diversidade de oportunidades que tem para oferecer e que importa investigar.”

Isso têm feito vários autores (Moran, 1997; Andrade, 2002; Oliveira et al., 2007; Junior & Coutinho, 2009a; Miranda & Torres, 2009; Ricoy & Couto, 2009) cujos estudos

permitem concluir das vantagens do uso das tecnologias informáticas, designadamente tecnologias *online* (Szczyputa, Tschang, & Vikas, 2001; Tschang, 2001; Deaney, Ruthven, & Hennessy, 2003; Rodrigues, 2004; Kay, 2006; Jimoyiannis & Komis, 2007; Ramos, 2007; Youssef & Dahmani, 2008; Morais & Cabrita, 2008; Redecker, 2008; Bri, Garcia, Coll, & Lloret, 2009; Hemmi, Bayne, & Land, 2009; Junior & Coutinho, 2009; Almeida & Cabrita, 2010; Pais, et al., 2011). Tais tecnologias permitem a criação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Para Junior e Coutinho (2010) tais ambientes geraram novos espaços para a construção do conhecimento, podendo constituir-se uma mais-valia para os processos de ensino e de aprendizagem.

Uma das áreas que mais pode beneficiar destes ambientes é a Matemática que, não obstante a sua importância, continua a merecer a preocupação das mais diversas entidades pelo facto de ser uma das mais geradoras de insucesso escolar e mesmo educativo (Guzmán, Hodgson, Robert, & Villani, 1998; Forcier, 1999; Correia, Gonçalves, & Pile, 2003; Anjo, Pinto, Oliveira, Isidro, & Pais, 2005; Pinto et al., 2007; Barreira, 2007; Martins, 2008; Pereira, 2008; Tavares, 2008; Hong et al., 2009; Ramos, 2009; Vieira & Cristóvão, 2009; Rocha, 2010; Brolezzi, 2012; Nasser, Freire, & Cardador, sd). Realmente, a importância da Matemática no quotidiano dos cidadãos e na sua formação é consensual (D'Ambrósio, 1993; Ponte, 2002; Guedes, Lousada, & Pita, 2005; Earls & Holbrook, 2007), sendo uma das áreas patente em inúmeros planos de estudos de cursos do ensino superior. É reconhecida como a ciência que faculta o desenvolvimento do raciocínio aplicável a qualquer outra área do saber e indispensável para entender o mundo e para a cultura individual (Lima, 2004).

Conscientes da sua importância e do insucesso a que tem sido votada, o *Joint Mathematical Council of the United Kingdom* (JMC, 2011) referiu:

“Unless we can develop mathematics education in a more stimulating way, which takes into account the modern world and students’ interests we are in danger of turning mathematics into an increasingly dead language’ and alienating groups of students whose mathematical potential will remain undeveloped.” (id.: 26).

Autores vários (Isotani, Sahara, & Brandão, 2001; Machado & Tao, 2007; Torres, Giraffa, & Claudio, 2008; Carrilho & Cabrita, 2009; Junior & Coutinho, 2009; Ricoy & Couto, 2009; Viseu, 2009; Pais, et al., 2011; Sosa, Berger, & Saw, 2011; Varandas, Oliveira, & Ponte, sd) acreditam que as plataformas de ensino, os *LMS (Learning Management Systems)*, podem exercer um papel preponderante na resolução de tal problemática. Nesta perspetiva, têm-se desenvolvido algumas plataformas de apoio à aprendizagem da Matemática, como a subjacente ao *Projeto Matemática Ensino – PmatE* (Miranda, Oliveira, & Anjo, 2007; Pinto. et al., 2007; Pais, et al., 2011) da Universidade de Aveiro e a *iMática* do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo no Brasil (Isotani, et al., 2001).

Os estudos focados nas mesmas (Isotani, et al, 2001; Miranda, et al, 2007; Pinto. et al., 2007; Pais, et al., 2011) têm permitido concluir que se podem constituir uma mais-valia no processo de aprendizagem dos alunos pois, além de permitir ao aluno fazer simultaneamente a gestão dos mecanismos de aprendizagem em contexto formal e informal, permite também o desenvolvimento de capacidades de autonomia.

Ao longo dos anos de experiência profissional como docente do ensino politécnico, não foi possível à autora deste trabalho ser indiferente às constantes mudanças relativas ao ensino superior que foram surgindo. O Processo de Bolonha foi encarado como uma oportunidade de reflexão das práticas educativas e de mudança das mesmas. Acresce, ainda, que enquanto docente, ano após ano, o confronto com a desmotivação, desinteresse, falta de autonomia, falta de empenho e, conseqüentemente, insucesso dos alunos e/ou abandono escolar foi constante. Não sendo possível uma atitude passiva, porque se acredita que é urgente e possível mudar o modelo educativo ainda vigente devendo-se privilegiar metodologias de aprendizagem mais atrativas, mais dinâmicas e interativas, rompendo-se com a mera utilização do “lápiz e papel” e com as aulas magistrais de mera “transmissão de conhecimentos”, procurou-se implementar novas práticas educativas que envolvessem mais os alunos no seu próprio processo de aprendizagem. Mais ainda, procurou-se, nos últimos anos, introduzir as tecnologias nas práticas educativas, com o intuito de motivar, estimular o interesse pela matemática e, conseqüentemente, apoiar o processo de aprendizagem dos alunos, promovendo o seu

sucesso a unidades curriculares de matemática. Foi neste contexto que, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), se desenvolveu a plataforma *M@t-educar com sucesso* (Araújo, Dias, Mesquita, & Faria, 2010), no âmbito do projeto “Educar com Sucesso”, inserido no Programa Operacional da Ciência e Inovação (POCI 2010).

Tal plataforma constituirá o objeto da investigação que aqui se retrata.

PROBLEMA

Face às exigências de uma sociedade global mais competitiva na qual é imprescindível cidadãos mais preparados, mais autónomos, mais proactivos e na qual a matemática desempenha um papel fundamental, não é possível estar indiferente ao insucesso e abandono escolar, nomeadamente ao nível do ensino superior. De acordo com literatura (Roldão, 2000; Alarcão et al., 2006; Nóvoa, 2009) e, designadamente, no âmbito do processo de Bolonha (*European Higher Education Area*, 1999), é necessário refletir e intervir e, conseqüentemente, implementar mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem. Por outro lado, vários autores defendem que o uso das tecnologias *online* nestes processos pode constituir-se uma mais-valia (Isotani, et al., 2001; Machado & Tao, 2007; Carrilho & Cabrita, 2009; Junior & Coutinho, 2009; Pais, et al., 2011; Varandas, et al., sd).

Foi neste contexto que se desenvolveu, em 2008, a plataforma *M@t-educar com sucesso* (Araújo, et al., 2010), cujo principal objetivo é o de contribuir para o incremento do sucesso escolar a Matemática, no ensino superior, de uma forma inovadora, e a qual carece de uma avaliação sistemática que permita concluir da consecução dos seus objetivos.

Assim, surgiu a questão de investigação que norteou este projeto investigativo:

Em que medida uma exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* de apoio à aprendizagem de Matemática no ensino superior contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, exigindo a mobilização de conhecimento, de capacidades e de atitudes?

Mais concretamente, pretende-se compreender em que medida a exploração, prévia e extra-aula, por alunos do ensino superior, dos guiões digitais e dinâmicos integrantes da referida plataforma contribui:

- para o desenvolvimento da autonomia;
- para a construção e aplicação de conhecimentos relativo a Cálculo Integral;
- para o desenvolvimento do interesse pela Matemática.

A investigação desenvolvida perseguiu então, como principais objetivos – avaliar a influência da exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* como parte integrante da metodologia de aprendizagem da temática de Cálculo Integral:

- no desenvolvimento de competências de autonomia dos alunos, manifestada pela capacidade de autorregular as suas aprendizagens;
- no desenvolvimento da construção e aplicação de conhecimento relativo à temática de Cálculo Integral, manifestadas através do desempenho dos alunos na execução das tarefas propostas;
- no desenvolvimento do interesse pela Matemática, manifestado pela atitude dos alunos em relação à unidade curricular.

METODOLOGIA

Considerando a questão e os objetivos de investigação, é importante realizar-se um estudo amplo e minucioso da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, por parte dos alunos, em contexto real. Neste sentido, dada a complexidade do objeto de estudo e com o intuito de melhor o compreender, elegeu-se uma abordagem de investigação mista (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 2005), tendo-se optado pela *design* de estudo de caso (Bell, 1997; Yin, 2005; Stake, 2009) uma vez que permite estudar, quer de uma forma ampla quer pormenorizada, um fenómeno particular em contexto real, utilizando-se múltiplas fontes de evidência (qualitativas e quantitativas).

O estudo de caso foi desenvolvido no ensino superior, em contexto real, no 2º semestre do ano letivo 2011/2012, com alunos da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal do 1º ano de um curso do Ensino Superior Politécnico da região norte.

Atendendo à extensão do programa da unidade curricular, o estudo cingiu-se apenas à temática de Cálculo Integral em *IR*. Partiu-se de uma análise *macro*, considerando todos os alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno, a qual foi evoluindo até uma análise *micro*, estudando-se pormenorizadamente alguns alunos da turma da professora investigadora.

ESTRUTURA DE BASE

O presente texto, que reflete o trabalho de investigação desenvolvido no âmbito do programa doutoral em Multimédia em Educação, encontra-se estruturado em 5 capítulos. Após a Introdução, na qual se integra esta subsecção, nos dois primeiros capítulos encontra-se o enquadramento teórico. No primeiro, disserta-se sobre a evolução do Processo de Bolonha e suas implicações nas instituições de ensino superior ao nível da formação de cidadãos capazes de responder às exigências da sociedade atual, mais autónomos, mais críticos e mais proactivos. Apresenta-se, também, uma reflexão sobre as vantagens e o papel das tecnologias digitais no ensino superior, com especial destaque para os ambientes virtuais de aprendizagem. De seguida, no segundo capítulo, assume-se a importância da Matemática no ensino superior para a formação dos futuros cidadãos. Analisam-se as contribuições das tecnologias digitais, em particular as *online*, no ensino superior, nomeadamente nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. E por fim, apresenta-se detalhadamente a plataforma *M@t-educar com sucesso* que será alvo desta investigação.

No terceiro capítulo, que compõe o enquadramento metodológico, procura-se fundamentar as opções metodológicas, bem como as técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados. Também se apresenta o esquema investigativo e caracteriza-se o público-alvo. Ainda neste capítulo, descreve-se o estudo e os procedimentos relativos ao tratamento e à apresentação dos dados.

No quarto capítulo, que se destina à apresentação e discussão dos dados, consideram-se três dimensões: autonomia, construção e aplicação do conhecimento e, interesse. Numa primeira fase, faz-se uma análise *macro*, considerando-se todos os alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno, seguida de uma análise *meso*, a nível da turma

da professora/investigadora, nas diferentes dimensões. Posteriormente, procede-se às análises, nas três dimensões, ao nível *micro*, considerando cinco *casos* de estudo, após uma breve apresentação de cada um.

No quinto capítulo, apresentam-se as principais conclusões, dando-se a resposta à questão de investigação. Também se mencionam algumas limitações e constrangimentos do estudo, bem como se apresentam algumas implicações e sugestões para futuros trabalhos que permitam aprofundar e enriquecer a temática em estudo.

No fim, inclui-se, ainda, um conjunto de referências bibliográficas e os anexos (apresentados em formato digital) contendo elementos auxiliares à compreensão deste projeto investigativo.

Capítulo 1

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NUMA NOVA ERA DO ENSINO SUPERIOR

Atendendo às exigências da sociedade atual e à luz das diretrizes de Bolonha, as instituições do ensino superior têm como premissa preparar os alunos para a sociedade do conhecimento em constante mutação resultante, designadamente, do desenvolvimento permanente das tecnologias. Para tal, defende-se um “novo” paradigma de aprendizagem no âmbito do qual um adequado uso das tecnologias é considerado uma mais-valia na construção do conhecimento e no desenvolvimento de capacidades, como a autonomia. Este será o foco do presente capítulo.

Assim, enceta-se uma pesquisa sobre a evolução do ensino superior nas últimas duas décadas, assente nas principais linhas orientadoras do Processo de Bolonha, numa abordagem diacrónica, e nos diferentes tratados e comunicados que suportam o Espaço Europeu do Ensino Superior.

Posteriormente, aborda-se a temática da integração das tecnologias digitais na educação e referenciam-se alguns estudos já efetuados em diversos países.

1.1 PROCESSO DE BOLONHA

Esta subsecção encontra-se dividida em três partes. Na primeira, contextualiza-se o surgimento da Declaração de Bolonha, a seguir descreve-se a primeira década de execução do Processo de Bolonha e, por último, abordam-se as principais implicações desse processo, elencam-se as principais conquistas e apresentam-se novas linhas de ação para a década 2010-2020.

1.1.1 Da Magna Carta à Declaração de Bolonha

Nas últimas décadas, surgiram contínuas e interligadas mudanças (Bernheim & Chauí, 2008) designadamente tecnológicas, como a *internet*, e outras económico-sociais, como a globalização. Ambas interferiram com a sociedade contemporânea a qual é, frequentemente, designada por *Sociedade de Informação* (Postman, 1992; Levy, 1996; Castells, 1999, 2002), suportada pelas tecnologias de armazenamento e transmissão de dados que permitem aceder virtualmente a uma quantidade “infinita” de informação que se tem vindo a propagar de modo quase instantâneo, através de comunicações cada vez mais rápidas e credíveis. A informação pode ser atualizada, divulgada e comunicada praticamente em simultâneo com a sua construção. Vive-se, portanto, também numa *Sociedade da Comunicação* (Levy, 1995; Gonçalves, 2009, Gomes, sd). No entanto, considera-se desejável evoluir para uma *Sociedade do Conhecimento*, assim já designada por Hargreaves (2003), Urkijo (2004), Bernheim e Chauí (2008), uma vez que o conhecimento é o fator estratégico primordial de riqueza e poder de uma sociedade.

Por sua vez, o cenário da globalização motivou a criação de novos conceitos basilares da sociedade, inovação e crescimento económico, no sentido de se responder às necessidades do tecido social e produtivo cada vez mais exigente, fruto da avaliação cada vez mais rigorosa e que se vai impondo pela eficiência e eficácia dos processos e dos recursos humanos (Martins, 2012).

É neste contexto de gradual e irreversível globalização que se situam as instituições do ensino superior, as quais têm como missão acompanhar e fazer progredir esta sociedade global e tecnológica e responder aos desafios daí inerentes (UNESCO, 1996). Como é reconhecida a importância do conhecimento, grande parte do qual é produzido

no seio de tais instituições, motores da investigação e formação científica, o papel das instituições do ensino superior é determinante na consecução dos objetivos da sociedade atual.

Neste contexto e para que a Europa se consiga impor a nível mundial, na década 80 do século XX, surgiu a consciencialização, por parte das universidades europeias, da necessidade de rentabilizarem sinergias em prol dos novos desafios que enfrentavam. Inicia-se, assim, um processo, através do qual se pretende responder, designadamente, às questões de competitividade do espaço europeu no mercado global.

Tal processo evoluiu ao longo do tempo através do contributo das instituições do ensino superior e do empenho dos ministros da educação dos diversos países que, gradualmente, aderiram e procuraram reunir-se, de forma periódica, para fazerem balanços e definirem linhas de ação prioritárias (*Figura 1*).



Figura 1. Representação cronológica das reuniões e documentos antecedentes à Declaração de Bolonha.

No ano de 1988, na cidade de Bolonha, em Itália, na celebração da fundação da universidade mais antiga, foi assinada a **Magna Carta da Universidade** (Reitores das Universidades Europeias, 1988), na qual se tecem considerações inerentes ao conceito europeu de universidade, como a autonomia institucional, a independência moral e científica, a emancipação, a relação entre o ensino e a investigação, a tradição humanista e a universalidade do seu âmbito de atuação. Foram também destacados alguns meios necessários para garantir o respeito por esses princípios, como a troca de informações e documentação entre universidades, a execução de projetos conjuntos e a mobilidade de professores e de alunos.

Onze anos passados, em 1997, o Conselho da Europa aprovou, em Lisboa, um documento, frequentemente designado por **Convenção de Lisboa** (Conselho da Europa,

1997) no qual se propôs o reconhecimento de qualificações relativas ao ensino superior na região da Europa.

No ano seguinte (1998), em Sorbonne, foi celebrado um protocolo, designado por **Declaração de Sorbonne**, entre os ministros do ensino superior da Alemanha, da França, da Itália e do Reino Unido, os quais ressaltaram a importância de uma Europa do Conhecimento, *“it must be a Europe of knowledge as well”* (Allegre, Berlinguer, Blackstone, & Ruttgers, 1998: 1). Nesta declaração, procura-se melhorar a transparência dos cursos e o reconhecimento de qualificações e de ciclos de estudos, facilitar a mobilidade e elaborar um sistema comum de diplomas para os diferentes ciclos de estudos. Ou seja, os ministros comprometeram-se *“to encouraging a common frame of reference, aimed at improving external recognition and facilitating student mobility as well as employability”* (id.: 3), procurando-se a cooperação entre instituições, no sentido de promoverem uma sólida e comum formação dos cidadãos, condizente com um mercado de trabalho em mutação acelerada. Trata-se de um processo com motivações políticas e económicas, despoletado por uma junção de fatores como a emergência de uma sociedade do conhecimento, o incremento da mobilidade e maior competitividade quer das instituições do ensino superior quer das economias europeias.

No seguimento desta iniciativa, em 1999, os ministros da educação de todos os países da União Europeia reconheceram ser imprescindível fomentar a Europa do Conhecimento e, para tal, assinaram um novo protocolo designado por **Declaração de Bolonha** (European Higher Education Area, 1999). Nele *“aceitaram o desafio e assumiram um papel preponderante na criação do Espaço Europeu do Ensino Superior, também à luz dos princípios fundamentais estabelecidos na Magna Charta Universitatum de Bologna, do ano de 1998”* (id.: para. 6). E, definiram um conjunto de estratégias no sentido de fomentar a transparência das instituições de ensino superior através de critérios e níveis de formação semelhantes que visavam a criação de um Espaço Europeu do Ensino Superior coeso, competitivo e atrativo. Tais estratégias tinham como objetivos essenciais o aumento da competitividade do sistema europeu do ensino superior e a promoção da mobilidade e empregabilidade dos diplomados. Neste sentido, definiram-se algumas medidas a atingir até 2010 (id.):

- Adoção de um sistema de graus académicos comparáveis, que incluem a implementação do ‘Suplemento ao Diploma’;
- Adoção de um sistema baseado em dois ciclos. O primeiro ciclo, com um mínimo de 3 anos, deverá ser encarado como um nível de habilitação apropriado para ingressar no mercado de trabalho Europeu. O segundo ciclo deverá conduzir, em Portugal, ao grau de mestre;
- Criação de um sistema de créditos universal, o *European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)*;
- Promoção da mobilidade de estudantes, professores, investigadores e *staff* administrativo;
- Promoção de cooperação Europeia na garantia da qualidade, com o objetivo de desenvolver critérios e metodologias comparáveis;
- Fomento de medidas necessárias, a nível Europeu, no campo do ensino superior, relativamente ao desenvolvimento dos currícula, cooperação interinstitucional, sistemas de mobilidade de pessoas e programas integrados de estudo, de estágio e de investigação.

1.1.2 Década pós-Declaração de Bolonha

No seguimento da Declaração de Bolonha, os ministros europeus responsáveis pelo ensino superior decidiram reunir-se de dois em dois anos com o intuito de analisarem a implementação do Processo de Bolonha e estabelecerem as direções e prioridades do Processo (*Figura 2*). As conclusões dessas reuniões foram sendo divulgadas através de comunicados.

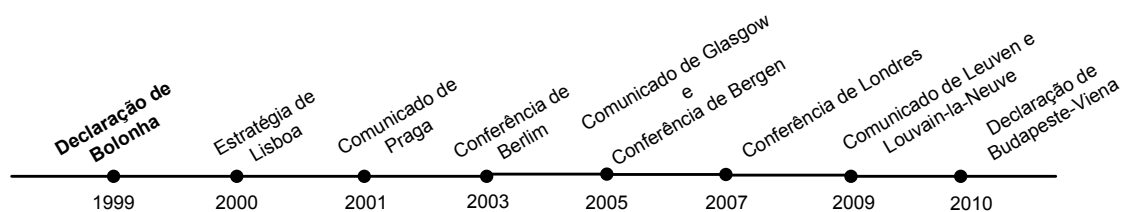


Figura 2. Cronograma das reuniões e respetivos documentos produzidos no âmbito do Processo de Bolonha na década de 2000 a 2010.

Em 2000, na cimeira de Lisboa, os Chefes de Estado e de Governo da União Europeia definiram uma estratégia, a **Estratégia de Lisboa** (União Europeia, 2000), cujo objetivo primordial era o de promover a economia, baseada no conhecimento, mais dinâmica e competitiva do mundo, capaz de promover um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos e com maior coesão social, até 2010, ao nível da União Europeia (Ministério da Educação, 2010). Assim, estabeleceram-se linhas de ação em diferentes áreas. Na área da educação, constatou-se a necessidade dos Estados adaptarem os sistemas educativos e de formação não só às exigências da *Sociedade do Conhecimento*, como também à necessidade de um maior nível e qualidade do emprego. Neste sentido, definiram-se metas que abordam *“três componentes principais: o desenvolvimento de centros de aprendizagem locais, a promoção de novas competências básicas, em especial em matéria de tecnologias da informação e uma maior transparência das habilitações”* (Conselho Europeu de Lisboa, 2000: 10).

Posteriormente, na reunião ministerial de **Praga** (EHEA, 2001), foi confirmada a importância de construir um Espaço Europeu do Ensino Superior, com o propósito de aumentar a atratividade e competitividade das instituições em causa e foram incluídas linhas de ação no âmbito da aprendizagem ao longo da vida. Também se reforçou a necessidade de um maior envolvimento dos estudantes nas instituições de ensino superior, considerando-se que são um elemento basilar na criação de um Espaço Europeu do Ensino Superior mais atrativo e competitivo a nível internacional.

Em 2003, na **Conferência de Berlim**, foi destacada a necessidade de fortalecer a investigação, através de laços mais estreitos entre o Espaço Europeu do Ensino Superior e o Espaço Europeu da Investigação, dado que a investigação e o ensino são considerados os dois pilares da sociedade baseada no conhecimento. Também se reconheceu a interdisciplinaridade como um elemento essencial à melhoria da qualidade do ensino superior. Por outro lado, foi incluído um terceiro ciclo, equivalente ao grau de doutoramento. Mais ainda, ficou patente o propósito de *“aumentar o potencial de inovação e de desenvolvimento socioeconómico, através da crescente cooperação entre as instituições europeias do ensino superior”* (EHEA, 2003: 2). Surgiu, deste modo, uma concertação entre o ensino superior e a estratégia de desenvolvimento económico, o que impulsionou múltiplas

alterações quer ao nível da organização curricular, quer ao nível pedagógico e metodológico.

Em 2005, do encontro realizado em Glasgow, resultou o **Comunicado de Glasgow** (Winckler, 2005), no qual se apresentaram novas ações que propiciavam um melhor contributo das universidades para a construção de uma Europa capaz de enfrentar novos desafios numa sociedade global. Deste comunicado, evidenciaram-se duas ideias principais:

- o comprometimento das universidades na exploração de boas práticas e o reforçar da liderança e da gestão profissional, com vista à responsabilização e transparência das instituições;
- o reforço da dimensão europeia das universidades, através da avaliação e comparação de currículos, desenvolvendo programas e graus conjuntos, ou mesmo promovendo o desenvolvimento de aptidões interculturais multilingues.

Neste encontro, foram ainda reforçadas quatro ideias centrais do Processo de Bolonha: (1) a aplicação de métodos de ensino centrados no aluno; (2) a reorganização dos currículos mediante o compromisso das vertentes académica e profissional; (3) o desenvolvimento da educação permanente e (4) o reconhecimento de aprendizagens anteriores através da validação e acreditação.

Também nesse ano, na Noruega, realizou-se a **Conferência de Bergen** (EHEA, 2005) com o derradeiro objetivo de garantir a implementação do Processo. Delinearam-se, para o efeito, as metas que deveriam estar concluídas em 2007:

- a implementação e a análise de sistemas de graus académicos;
- o reconhecimento de graus e períodos de estudo, valorizando-se a adoção de sistemas de qualificações e produzindo-se descritores genéricos para cada ciclo, baseados nos resultados de aprendizagem (*learning outcomes*) e de competências adquiridas, em simultâneo com a atribuição de créditos no primeiro e segundo ciclos. Deste modo, garantia-se a preparação de quadros nacionais com qualificações compatíveis com o quadro global das qualificações do Espaço

Europeu do Ensino Superior, facilitando a mobilidade e a cooperação com instituições de outras partes do mundo;

- a avaliação da qualidade do ensino, através da criação de mecanismos internos às instituições que se articulem com os externos, adotando os padrões e as linhas orientadoras propostas pela *European Association for Quality Assurance (ENQA)* no documento *Standards and guidelines for quality assurance in European Higher Education Area*, através da criação e implementação dos quadros nacionais de qualificações.

Na **Conferência de Londres** (EHEA, 2007), após um novo balanço da implementação do Processo, procurou-se avaliar os progressos relativos à estrutura dos cursos, tendo sido consideradas como linhas de ação: a) garantir sistemas de graus académicos baseados em três ciclos e b) garantir a qualidade e o reconhecimento de graus e períodos de estudo. Nesta conferência, foi destacada a dimensão social e a dimensão global, tendo-se desenvolvido o sistema europeu de garantia de qualidade (*EQAR – European Quality Assurance Register*).

Dois anos depois, em Leuven e Louvain la Neuve (EHEA, 2009), na Bélgica, realizou-se uma conferência com os Ministros responsáveis pelo ensino superior que, entretanto, foram aderindo ao Processo de Bolonha. O intuito da conferência foi realizar o balanço da implementação do referido processo e estabelecer as prioridades do Espaço Europeu do Ensino Superior para a década seguinte. Assim, no **Comunicado de Leuven e Louvain-la-Neuve**, foram referidas as prioridades do ensino superior para a década 2010-2020, nomeadamente: a consolidação do Espaço Europeu do Ensino Superior através da competitividade, mobilidade e cooperação no espaço europeu; a centralidade do estudante no processo de aprendizagem; a implementação de políticas de aprendizagem ao longo da vida; a necessidade de certificação de competências e de mecanismos transparentes de regulação e de controlo da qualidade do ensino; a aposta na criação de novas oportunidades; o reconhecimento da aprendizagem prévia e a necessidade de analisar novas e diversificadas fontes e métodos de financiamento a fim de as instituições do ensino superior se autorregularem internamente a nível financeiro.

Por fim, em 2010, após o encontro de Viena, surge a **Declaração de Budapeste-Viena** (EHEA, 2010), na qual se destacou a dimensão social, a fim de proporcionar igualdade de oportunidades a uma educação de qualidade, intensificando-se reformas tendo em vista a melhoria do ensino e da aprendizagem nas instituições do ensino superior e promovendo-se a aprendizagem centrada no estudante. Também se destacou o necessário aumento da empregabilidade dos graduados.

Assim, do Processo de Bolonha, um caminho para a construção de um Espaço Europeu do Ensino Superior mais competitivo e atrativo, destacam-se como grandes princípios: a transparência, a flexibilidade, a comparabilidade, a mobilidade, a empregabilidade, a aprendizagem ao longo da vida e a competitividade do ensino superior. Não admira, portanto, que o Processo de Bolonha e o consequente Espaço Europeu do Ensino Superior sejam exemplos da cooperação transfronteiriça no ensino superior que despertaram um interesse considerável noutras partes do mundo e transformaram o ensino superior europeu de um modo mais visível no mapa global.

Aspira-se, assim, tornar a Europa no *“espaço económico mais dinâmico e competitivo do mundo, baseado no conhecimento e capaz de garantir um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos e com maior coesão social”* (Decreto-Lei nº 42/2005), promovendo a igualdade de oportunidades para uma educação de qualidade e competitividade, procurando responder às exigências de uma *Sociedade do Conhecimento*. A educação é para todos e deve ser assente em ideais de uma sociedade democrática, de orientação humanista, que defendem princípios de igualdade, racionalidade e justiça social. A educação para o século XXI, citando Bernheim e Chauí (2008) *“deve ensinar-nos a conviver na aldeia global, e a desejar essa convivência. É este o sentido do “Aprender a Viver Juntos”, um dos pilares da educação para o século XXI, de modo a fazer de nós “cidadãos do mundo”, mas sem perder nossas raízes culturais ou nossa identidade como nação.”* (24). Assim, as instituições de ensino superior têm como desafio dotar os estudantes de competências indispensáveis à sua futura realização pessoal, social e profissional, e, conseqüentemente, de os munir com as capacidades necessárias para prosseguirem a aprendizagem ao longo da vida, em contextos de mudança e inovação contínuas. Daí, a necessidade de, no ensino superior, se

mudar para um modelo educativo mais dinâmico que apele ao debate e à reflexão (Roldão, 2000), onde os alunos sejam os protagonistas das suas próprias aprendizagens, podendo, assim, darem sentido e utilidade ao que aprendem na escola.

1.1.3 Implicações do Processo de Bolonha no Ensino Superior

Decorrente do Processo de Bolonha, que foi um marco no sistema do ensino superior, as instituições em causa optaram por uma estrutura das ofertas formativas em sistemas de ciclos uniformizados (licenciatura, mestrado e doutoramento), embora algumas vezes conseguido através de uma compactação dos currículos e não de uma efetiva reorganização curricular, reduzindo a duração das licenciaturas (Fernandes, 2009). Mas o mais importante é que, a fim de se responder às exigências de uma sociedade cada vez mais competitiva, reforçou-se a formação científica, matemática e tecnológica, capaz de produzir cidadãos competentes, proactivos, criativos e autónomos (Comissão Europeia, 2010). Consequentemente, insistiu-se na necessidade de alteração de mentalidades que permitam aos alunos acompanhar uma sociedade em constante mudança e constituírem-se motores ativos dessa mudança (Bernheim & Chauí, 2008).

De facto, atualmente vive-se numa sociedade global, na qual é visível o *boom* tecnológico ocorrido nas últimas décadas, que permite um fluxo ilimitado de informação e a uma velocidade nunca antes alcançada, assente no paradigma da Web 2.0. Como observa Siemens (2004), passou-se de uma época em que o conhecimento, (co) construído dialogicamente se media em décadas, para outra em que se mede em anos e meses. Vive-se na sociedade global mais competitiva e exigente, uma sociedade da informação, da comunicação e do conhecimento, na qual a informação se propaga de imediato, a comunicação é uma constante e a construção do conhecimento é facilitada. Uma sociedade em permanente mudança. Mais ainda, é consensual que, na sociedade atual, o acesso à informação concretiza-se de diferenciadas formas e através de variados meios, de acordo com as conveniências de cada um: as bibliotecas, os amigos, os familiares, as redes sociais, os *blogs*, as *wikis*, etc ... E, cada vez mais cedo os cidadãos utilizam tecnologias emergentes (*MSN*, *Facebook*, *Wikis*, ...) e procuram obter informação na *internet*, estando

familiarizados com sistemas de informação *online* – são “nativos digitais” como designado por Prensky (2004).

Assim, o processo de ensino e de aprendizagem tem, urgentemente, de deixar de ser encarado como um percurso linear e unidirecional centrado na transmissão de informação para se assumir como um percurso multidirecional, que facilite a construção e mobilização do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, do trabalho pessoal crítico e responsável e da disponibilidade para a auto formação, para além do saber estar e do saber ser. E, tal com refere Soares (2004), o Processo de Bolonha é a oportunidade para promover “*uma profunda alteração de paradigmas, de modelos e de metodologias*” (373). De facto, este Processo incentivou a mudança de um sistema de ensino baseado na “*transmissão*” de conhecimentos, onde o professor era o centro do processo educativo, para um sistema educativo mais dinâmico que apela ao debate e à reflexão, onde os estudantes são os protagonistas das suas próprias aprendizagens podendo, assim, dar sentido e utilidade ao que aprendem na escola, ou seja, um sistema centrado na aquisição de competências por parte do aprendente. Educar numa cultura de mudança implica educar para uma permanente readaptação, a fim de evitar desfasamentos entre a “*vida real*” e a “*vida escolar*” (Fermoso, 1989).

Tais competências envolvem capacidades de comunicação oral e verbal, autoconfiança, liderança, trabalho em grupo, espírito crítico, empreendedorismo e saber aprender. Por outro lado, os estudantes devem ter capacidades de mobilização de conhecimentos, a fim de ficarem melhor preparados para uma aprendizagem ao longo da vida (Almeida, 2008), responderem às exigências da sociedade atual e provocarem novos desafios. O seu desenvolvimento exige abordagens centradas no aluno ou melhor, como defende Nóvoa (2009), centradas nas aprendizagens dos alunos, o que é consonante com a teoria construtivista (Monteiro, 2012).

De facto, a teoria construtivista defende a construção do conhecimento pelo próprio, baseada nas relações diretas e efetivas dos aprendentes com a realidade que os rodeia, dando sentido às suas próprias experiências. E que tal conhecimento, produto da aprendizagem, resulta do ajustamento de modelos mentais de cada um face a novas experiências (Solé, 2001). Realmente, de acordo com este autor:

“Aprender um determinado conteúdo escolar supõe, do ponto de vista da concepção construtivista, atribuir um sentido e construir os significados implicados nesse conteúdo. Ora, essa construção não se faz a partir do zero, nem sequer nos momentos iniciais da escolaridade. O aluno constrói pessoalmente um significado (ou reconstrói-o do ponto de vista social) com base nos significados que já conseguiu construir previamente”(54).

Assim, a aprendizagem é um fenómeno complexo, envolvendo aspetos cognitivos, afetivos, psicossociais e culturais, e de que resulta, nomeadamente, conhecimentos, a capacidade de os transferir para novas situações, aptidões e atitudes (Lima, 2008; Miranda, 2009).

Mas não se pode descurar que, segundo Vygotsky (1991), a aprendizagem é gerada pela motivação, isto é, pelos nossos desejos e necessidades, nossos interesses e emoções. Também segundo Lima (2008), *“um aluno está motivado quando sente necessidade de aprender o que está sendo tratado. Por meio dessa necessidade, o aluno se dedica às tarefas inerentes até se sentir satisfeito.”* (para. 38). Assim, o aluno acomodado dá lugar ao aluno pró-ativo na construção do seu próprio conhecimento, na interação com o saber e torna-se mais autónomo e responsável pela sua aprendizagem.

Neste contexto, o professor deve ser um guia, um mediador entre os alunos, os seus conhecimentos e o mundo, sendo um facilitador de todo o processo e encorajando os alunos para aprender a aprender. Por outro lado, deve estimular a imaginação dos estudantes de modo a conduzi-los à redescoberta (Sebastião e Silva, 1964) e dotá-los com as competências indispensáveis à sua futura realização pessoal, social e profissional, promovendo a aprendizagem ao longo da vida e de forma autónoma, um termo chave do Processo de Bolonha.

Existem várias abordagens ao conceito de autonomia, sendo difícil encontrar uma definição consensual. Como referido por Benson (2003: 281), *“constantly looking for new ways of implementing the broad idea of autonomy, and each new way appears to add a little more to the meaning of the idea itself”*. Vieira e Moreira (2011) definem autonomia como *“competência para se desenvolverem como participantes autodeterminados, socialmente*

responsáveis e criticamente conscientes em (e para além de) ambientes educativos, por referência a uma visão da educação como espaço de emancipação (inter) pessoal e transformação social” (12). Assim, o aluno autónomo é capaz de trabalhar independente do professor e de regular o seu processo de aprendizagem, criando um conjunto de valores e normas que o ajudam nas suas decisões (Palha, 2006). Segundo este autor, o sucesso escolar depende da capacidade de aprenderem conteúdos de forma autónoma.

A literatura sugere que a autonomia, diretamente relacionada com a autorregulação, não se pode cingir a uma lista de estratégias de aprendizagem pronta a usar mas deve, sim, exigir uma *“implicação dos alunos no seu processo de aprendizagem tendo em atenção o contexto e as restrições específicas onde essa aprendizagem ocorre”* (Rosário, Soares, Núñez, & González-Pienda, 2003: 25). Os alunos autónomos e autorreguladores da sua aprendizagem adaptam-se às condições, tomando decisões concordantes e ajustadas, face às diferentes situações com que são confrontados. Neste sentido, a autonomia, assim como a procura individual, está intrinsecamente relacionada com o sucesso de um dos pilares da operacionalização do Processo de Bolonha - a aprendizagem ao longo da vida.

Neste estudo, considera-se autonomia como a capacidade de o aluno gerir a sua própria aprendizagem (Holec, 1989) e que o aluno autónomo e autorregulador da sua aprendizagem adota *“respostas flexíveis aos problemas e obstáculos que se lhe deparam, sustentando percepções de eficácia face aos atrasos ou desvios ao previamente planeado sem, contudo, perder de vista os objectivos desenhados”* (Rosário, et al., 2003: 25).

De acordo com vários autores (Biggs, 1993; Bandura, 2002; Felder & Brent, 2005; Lourenço, 2007; Rosário, et al., 2004; Silva, Simão, & Sá, 2006; Soares, 2007) os alunos com elevado rendimento escolar distinguem-se por autorregular as suas aprendizagens, envolvendo-se mais nos seus processos de aprendizagem.

1.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIOR

Como já referido, um dos conceitos basilares inerente ao Processo de Bolonha é a preparação dos cidadãos para a *Sociedade da Informação, da Comunicação e do Conhecimento*, fruto e causadora, de forma dinâmica, de constantes mutações e desenvolvimentos na área das tecnologias. Tais mudanças tiveram repercussões nas instituições de ensino

superior, tendo-se tornado necessário e urgente implementar alterações nos processos de ensino e de aprendizagem (Alarcão, 2006; Nóvoa, 2009; Roldão, 2000), envolvendo a utilização das “novas” tecnologias (Szczy pula, et al., 2001; Tschang, 2001; Oliveira, 2005; Moreira, 2012). Para Tschang (2001), o aumento de tecnologias *online* e as exigências de uma visão da economia baseada no conhecimento são os principais fatores que motivam o surgimento de novos ambientes de aprendizagem. Também Szczy pula et al. (2001) corroboram estas opiniões ao considerarem a *internet*, o *software* de simulação e outros instrumentos que a Web faculta como ferramentas de apoio imprescindíveis à construção de novas pedagogias e de novas formas de aprender. Assim, ao mesmo tempo que se contribui para uma preparação dos alunos mais consentânea com as exigências da evolução constante do mundo tecnológico, tira-se partido das mais-valias dessas tecnologias para o processo educativo.

Para desenvolver estas ideias, esta subsecção encontra-se dividida em duas partes: na primeira aborda-se o papel e vantagens das tecnologias no ensino superior ao nível dos processos de ensino e aprendizagem e, na segunda parte, procede-se a uma pesquisa sobre ambientes de aprendizagem *online* e resultados de investigação.

1.2.1 As Tecnologias Informáticas no Contexto Educativo

À luz dos princípios definidos por Bolonha, a escola não pode ignorar as constantes mutações e a evolução das tecnologias e suas implicações na sociedade mas tem, sim, de preparar cidadãos capazes de responder às exigências do mundo em que vivem. Nesse mundo altamente tecnológico, a competitividade é cada vez maior e a uma escala mundial, portanto, é exigido aos cidadãos novas competências, designadamente, no mundo do trabalho. Assim, terá de prevalecer a competência do aprender ao longo da vida e de serem capazes de se adaptarem rapidamente às inovações, exigindo-se-lhes “*autonomia e capacidade para seleccionar e metabolizar grande volume de informações para que aprenda e trabalhe de forma cooperativa, colaborativa e solidária*” (Andrade, 2002: 65). Portanto, a tecnologia ocupa cada vez mais uma posição relevante na sociedade atual, podendo ser considerada, como referido por Zuin (2010: 961), “*um modus vivendi, (...) um processo social que determina as configurações identitárias dos indivíduos*”. Nesta perspetiva, os atuais alunos

do ensino superior fazem parte de uma geração assente no termo Web 2.0, uma vez que nasceram neste espaço tecnológico e estão totalmente integrados nele. De facto, a maioria dos estudantes já utiliza muitos dos recursos disponíveis na Web como o *Facebook* e outras comunidades virtuais de forma quase espontânea e natural. Além disso, as experiências de aprendizagem em ambientes dinâmicos e flexíveis, utilizando as tecnologias de que o estudante é conhecedor, incentivam-no, designadamente, na construção do conhecimento. Portanto, citando Miranda e Torres (2009: 2) *“Por ello los docentes han comprendido que para educar a esta generación hay que usar las herramientas de esta generación”*.

Neste contexto, não admira que a presença das tecnologias nas escolas seja, cada vez mais, uma realidade, incluindo no ensino superior, podendo-se identificar múltiplas das suas finalidades. Assim, podem ser utilizadas, por exemplo, como meio de comunicação entre docentes, discentes e funcionários, meio de suporte às inscrições de turmas e ao lançamento de notas (Moran, 2003). Ao nível do ensino, nomeadamente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), para além de poderem ser objeto de estudo de diversas disciplinas dos planos curriculares, de acordo com Gomes (2005), permitem: (i) apoiar o ensino presencial na sala de aula; (ii) facultar oportunidades de autoestudo com base em documentos eletrónicos; (iii) facilitar o desenvolvimento de sistemas de formação à distância; (iv) alargar virtualmente a sala de aula presencial; (v) gerar novas modalidades de formação *online*.

Frequentemente, o uso de tecnologias encontra-se, também, associado à criação de ambientes de aprendizagem mais ricos que se caracterizam por uma maior partilha, colaboração, comunicação e participação (Ramos, 2007), que poderão transformar o modo como os alunos adquirem, usam e constroem conhecimento (Trinder, Guiller, Margaryn, Littlejohn, & Nicol, 2008). Deste modo, e de acordo com diversos autores (Deaney, et al., 2003; Youssef & Dahmani, 2008; Redecker, 2008; Hemmi, et al., 2009), a adoção das tecnologias faculta uma maior participação, colaboração e interação dos alunos em cenários de aprendizagem, tornando-os mais ativos, potenciando novas formas de aprendizagem. Neste sentido, vários autores apontam uma melhoria significativa no desempenho e nas atitudes dos alunos em relação às suas aprendizagens quando a

tecnologia digital é integrada no processo de aprendizagem (Kay, 2006; Jimoyiannis & Komis, 2007).

Mas isto pressupõe *“uma transformação radical da visão educacional: de uma visão centrada nos ambientes de ensino para a implementação de ambientes de aprendizagem, que podem ser configurados com novas ideias e estratégias apoiadas pelas novas tecnologias”* (Rodão, 2000: 82). Tais tecnologias, designadamente as *online*, de facto, podem ser consideradas como tecnologias educativas que podem facilitar de forma mais efetiva a construção de conhecimento no ensino superior (Cardoso, Pimenta, & Pereira, 2008) e em qualquer lugar e momento, exigindo aos alunos mais autonomia e independência.

O atual professor deverá, portanto, ter consciência das novas características de acesso e produção do conhecimento e promover, designadamente, o desenvolvimento de competências relacionadas com a seleção, utilização e análise crítica de informação, deixando de ser um mero transmissor da mesma. Mais ainda, deverá ter consciência que ao utilizar as ferramentas *online* de comunicação e interação fomenta comunidades de aprendizagem *online*, sendo ele próprio um membro dessa comunidade virtual de aprendizagem, colaborando e apoiando os seus alunos, exercendo um papel de orientador, dinamizador e facilitador da aprendizagem, atento ao percurso e às atividades dos seus alunos e motivando-os para a construção conjunta do conhecimento. Assim, o professor dogmático dará lugar ao professor dialogante (Warnock, 2003) que indica *“caminhos tirando partido da experiência dos alunos para que os objetivos a atingir por estes sejam consistentes e convenientemente fundamentados”* (Morais, Miranda, Almeida, & Dias, 2001: 334).

Note-se que o professor, apesar de deixar de ser o elemento central no processo educativo e o principal detentor do saber, continua a desempenhar um papel crucial na criação e na sustentação de condições para a (co) construção partilhada do conhecimento. Assim, as tecnologias não vêm colocar em causa o valor do professor, mas vêm exigir-lhe novas funções, novas atitudes e novas competências de índole tecnológica, pedagógica, relacional e de gestão, para além das competências científicas (Almeida, 2009; Leal, Dinis, Massa, & Rebelo, 2010; Salmon 2004). Só assim conseguirá planificar atividades abertas, flexíveis, criativas e coerentes com as linhas de ação pedagógicas que atualmente se

defendem e ajudar os seus alunos a interpretar, relacionar e contextualizar a informação (Junior, 2009) e estimulá-los à imaginação e conduzi-los à redescoberta (Sebastião e Silva, 1964). Desta forma, torná-los-á cidadãos ativos e participantes numa sociedade em constante mudança.

Do ponto de vista dos alunos, segundo Ricoy e Couto (2009: 147), *“as TIC poderão constituir uma fonte de motivação externa, em ambientes educativos formais, e a utilização da internet fomentar o sucesso educativo pois é, simultaneamente, fonte inesgotável de conteúdos e recurso potencialmente impulsionador de aprendizagens mais activas e significativas”*. Também para Oliveira e seus colegas (Oliveira, Rego, & Villardi, 2007) a internet *“utilizada como ambiente de aprendizagem, pode criar um espaço flexível e colaborativo, muito adequado à construção do conhecimento de forma autónoma e significativa (id.: 1419)*. De facto, a internet, nomeadamente,

- Possibilita a aprendizagem individual;
- Facilita a troca de experiências entre professor/professor, aluno/aluno e professor/aluno;
- Permite a acessibilidade a fontes inesgotáveis de assuntos para pesquisa;
- Faculta páginas Web educativas específicas;
- Estimula a pesquisa a partir de temas previamente definidos ou a partir da própria curiosidade dos alunos (Moran, 1997).

Para isso muito contribuem os sistemas visuais – através de vídeos, fotografias, gráficos, animações, etc. – que comporta e que permitem a criação de animações, de preferência, interativas. Pode-se, segundo Tavares (2008: 101):

“considerar uma animação interactiva construída a partir de um modelo académico como uma etapa intermediária entre o que o aluno conhece sobre determinado tema e o conhecimento final que ele pretende alcançar. Ele funcionará como um andaime cognitivo na medida em que propicia uma etapa intermediária para que o aprendiz possa alcançar o seu objectivo de aprendizagem.”

Como nem sempre os alunos são capazes de compreender conceitos que obriguem a alguma abstração cognitiva, a visualização de fenómenos que não são visíveis no mundo real permite superar dificuldades de perceção e compreensão (Tavares, 2008). Além disso, ao possibilitar o iniciar, o parar, o arrancar das mesmas e, em alguns casos, o controlo da velocidade, uma ampliação e um olhar mais pormenorizado, o aluno pode adequar a ferramenta visual interativa ao seu estilo de aprendizagem e à sua estrutura cognitiva, construindo novos significados (Tversky, Morrisony, & Betrancourt, 2002). No caso concreto da matemática, citando Tavares (2008: 106)

“as animações interactivas facilitam a compreensão na medida em que possibilita ao estudante visualizar a representação matemática de um modelo da Natureza: é a transformação de uma equação em uma imagem da Natureza, e através da possível interacção transformar o conteúdo lógico em conteúdo psicológico. Na medida em que interage com a informação, o estudante está construindo seu conhecimento, ele faz conexões importantes entre significados e desse modo possibilita a sua aprendizagem significativa.”

Apesar de Moran (2006) reconhecer potencialidades relativamente ao uso da *internet*, como já foi referido, nomeadamente, ser um meio de pesquisa de informação muito valiosa para a construção do conhecimento, facilitadora e motivadora da aprendizagem, proporcionando ambientes interativos, pode, no entanto, tornar-se dispersiva atendendo às diversificadas conexões possíveis. Todavia, apesar da possibilidade de os alunos se dispersarem, o autor reconhece que as TIC desempenham um papel importante nos processos de ensino e de aprendizagem, sendo por si próprias motivadoras e impulsionadoras nestes processos.

1.2.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A evolução da *internet* e das TIC permitiu a criação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), gradativamente mais sofisticados assentes em plataformas de ensino a distância. Estes ambientes de aprendizagem *online* baseados em computadores são cada vez mais comuns nas universidades (Pulford, 2011), sendo elementos

fundamentais da comunidade académica (Morais, Alves, & Miranda, 2013) e já defendidos, por alguns autores (Bri, et al., 2009), como o futuro no campo académico.

Os AVA caracterizam-se pela “*disponibilização de ferramentas que permitem suportar a produção e distribuição de conteúdos, a comunicação síncrona e assíncrona, a colaboração e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem*” (Morais, et al., 2013: 6226). Segundo Bri et al. (2009), podem também agregar funcionalidades relativas à interação entre os alunos e entre os professores e os alunos, envolvendo as TIC. Estas tecnologias, para além de facilitarem o acesso à informação, são instrumentos valiosos no desenvolvimento de novas formas de aprendizagem e promovem novos contextos para a realização dessas aprendizagens (Dias, 2004a). De facto, as TIC permitem ao aprendiz a possibilidade de acesso diversificado à informação, interagindo com o conteúdo digital e podendo também comunicar de forma síncrona e/ou assíncrona com outros sujeitos em circunstâncias variadas: de “*um para um*”, de “*um para todos*” ou de “*todos para todos*”. Por outro lado, nem todos os AVA disponíveis na *internet* agregam conteúdos hipertextuais e interativos. Realmente existem AVA que se limitam a disponibilizar informação em formatos lineares, com pouca ou nenhuma interatividade, como por exemplo constituindo-se um mero repositório de informação (Dias & Diniz, 2010).

Tais ambientes de aprendizagem (AVA), principalmente se estruturados segundo perspetivas construtivistas, são considerados adequados para o ensino superior (Cardoso, et al., 2008), pois proporcionam a criação de ambientes personalizados, à medida de cada um e permitem ao aprendente experimentar e desenvolver as suas próprias aprendizagens, atribuindo-lhe um papel ativo nesse processo (Monteiro, 2012). Deste modo, como defende Kanuka e Anderson (1999), as teorias construtivistas constituem o paradigma de referência no desenvolvimento de ambientes virtuais.

Neste contexto, Cardoso et al. (2008) procuraram compreender o fenómeno da adoção de plataformas de *e-learning* como suporte a ambientes de aprendizagem nas instituições de ensino superior, recorrendo-se a tecnologias de informação e de comunicação (TIC), ao nível da pré-graduação. Do estudo realizado, verificou-se a existência de amplo consenso relativamente à necessidade de mudanças na atividade de ensino associadas à utilização das TIC como tecnologias de aprendizagem naquelas

plataformas, tendo-se, paradoxalmente, constatado a ausência de políticas e de decisões adequadas nesta área, assim como a persistência de várias dificuldades na implementação de iniciativas, que foram condicionadas pelo contexto institucional inibidor da inovação na atividade de ensino das instituições do ensino superior. Assim, neste estudo, alerta-se para a necessidade de uma política nacional e de um programa de apoio à utilização das TIC no ensino superior.

Outros estudos (Rodrigues, 2004; Baptista, 2005; Morais & Cabrita, 2008; Dias & Diniz, 2010; Ribeiro, 2010;) também refletem sobre o impacto das TIC em AVA e concluem que um AVA pode constituir-se um espaço frutuoso de significação, onde interagem seres humanos e objetos técnicos potenciando assim a construção de conhecimento.

Os AVA podem ser utilizados quer na educação presencial quer na educação à distância, podendo coexistir modelos mistos (Moran, 2002). A modalidade *e-learning*, cada vez mais frequente no contexto do ensino superior (Morais & Cabrita, 2008) permite que o aluno e o formador estejam física e temporalmente separados. A informação e o material de estudo encontram-se disponíveis na *internet*, podendo os alunos aceder a qualquer hora onde quer que estejam. Esta modalidade é bastante versátil uma vez que os materiais aí disponíveis podem ser alterados, corrigidos e atualizados pelo autor com rapidez e facilidade, premiando o acesso à informação mais recente e mais atual (Cação & Dias, 2003). A modalidade *b-learning* (*blended learning*) é um modelo misto que inclui uma componente *online* e outra presencial (id.).

Segundo Morais e Cabrita (2008), os AVA podem constituir-se soluções interessantes, complementares ao ensino presencial, favorecendo uma participação mais ativa e autónoma dos alunos, em concordância com o espírito de Bolonha, podendo tornar-se um contributo valioso na transformação dos atuais cenários educativos.

1.2.3 Avaliação do impacto de Ambientes de Aprendizagem *online*

A adoção de ambientes de aprendizagem sustentados em plataformas de apoio aos processos educativos presencialmente, a distância ou em regimes mistos é crescente, o que tem conduzido à introdução de novas abordagens nas práticas educativas, cujo impacto é importante avaliar.

Atualmente, existem muitos sistemas com recursos que permitem a criação e estruturação de cursos na modalidade “a distância”. São exemplos de LMS (*Learning Management System*), ou sistemas de gestão da aprendizagem, o Moodle, o Luvit, o AulaNet, o LearnLoop, o TelEduc, o WebBoard, o WebCT, o Toolbook e o TopClass Server. Contudo, não foram todos desenvolvidos na mesma linguagem nem oferecem as mesmas ferramentas e funcionalidades. Segundo Coutinho e Bottentuit (2007), em termos de funcionalidades as plataformas de *e-learning* permitem:

- a) A disponibilização e acesso a conteúdos pedagógicos;
- b) A comunicação/interação entre docentes e alunos;
- c) O desenvolvimento de mecanismos de avaliação de trabalhos e mesmo das aprendizagens dos alunos;
- d) A gestão dos processos de ensino/aprendizagem.

As plataformas também se distinguem entre simples e gratuitas até plataformas licenciadas ou específicas para determinadas práticas educacionais. A propósito daquelas, refira-se a decisão do Ministério da Educação de adotar a plataforma Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) em todas as escolas, do ensino básico e secundário em Portugal, com o projeto *moodle-edu-pt*¹, o que reforça a necessidade de um posicionamento das instituições do ensino superior neste domínio. Mais ainda, é de salientar que a plataforma Moodle é considerada como um sistema de gestão de aprendizagem eficaz e versátil, com capacidade de adaptação a diferentes necessidades e contextos pedagógicos (Graf & List, 2005; Machado & Tao, 2007). O Moodle é um *software opensource* para gestão da aprendizagem e de trabalho colaborativo, o qual permite a criação de cursos *online*, páginas Web, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem e que exige, portanto, o uso de *internet*. Tem como filosofia uma abordagem socio-construtivista da educação e encontra-se em contante desenvolvimento (Manteigas, 2007; Messa, 2010). Para Junior (2009), o Moodle é um ambiente que, além de ser gratuito e não exigir conhecimentos apurados sobre as TIC, “permite a realização de um conjunto de atividades pedagógicas que favorece o acompanhamento dos alunos no próprio

¹ <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=171>

ambiente virtual, podendo ser um espaço de interação e estudo com base no currículo de um curso" (id.: 6).

Foram efetuados, em Portugal, alguns estudos relativos à implementação desta plataforma. Destaca-se aqui um realizado em 2010, ao nível do ensino superior, com estudantes da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, cujo objetivo principal consistiu em analisar as ferramentas de comunicação utilizadas pelos docentes e o modo como estas têm contribuído para o desenvolvimento e melhoria das práticas pedagógicas (Dias & Diniz, 2010). Neste estudo, constatou-se que as plataformas *Moodle* são ambientes *online* que facultam a partilha de informação entre diversos utilizadores. No entanto, foi também possível verificar a utilização da plataforma, fundamentalmente, como repositório de informação, o que não permite estimular uma aprendizagem colaborativa nem potencia o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Em termos de usabilidade, os autores consideram que é um sistema intuitivo de navegação acessível, sendo um sistema de fácil aprendizagem e fácil utilização.

Ainda focada nas práticas pedagógicas, realizou-se uma investigação (Almeida, 2009) centrada na integração das tecnologias Web em unidades curriculares de sistemas e tecnologias da informação. De acordo com a autora, a maioria dos projetos transpõe a educação presencial tradicional para ambientes *online*, prejudicando a formação oferecida e desperdiçando o potencial criativo e motivador das tecnologias Web na construção do conhecimento. No entanto, é possível criar modelos estáveis e eficientes de suporte ao processo de integração das tecnologias Web no ensino superior.

Outro exemplo nesta linha de investigação passou pela apresentação de um modelo de integração das TIC nas práticas educativas, ao nível do ensino superior da formação pós-graduada na área da tecnologia educativa (Cruz, 2010). Tal modelo, designado por Modelo de Integração das Tecnologias de Informação e da Comunicação (ITIC) assenta numa abordagem construtivista, na Teoria do Envolvimento e no Modelo ARCS (Attention, Relevance, Confidence, & Satisfaction) (Keller, 1987a, 1987b) e é baseado em diversas componentes, tais como: a pesquisa, o acesso à informação, a comunicação *online* e as ferramentas colaborativas. O estudo, que envolveu desde a criação de uma

plataforma Web até à sua implementação em contexto educativo, acusou o potencial da utilização de protótipos Web no desenvolvimento de práticas educativas respeitadoras dos ritmos individuais e da autonomia dos estudantes. E, levou a considerar que este modelo proporciona um ambiente de aprendizagem ativa e significativa, no qual os alunos foram parte integrante na construção do próprio conhecimento. Ainda de acordo com o autor:

“o estudo revelou ser um contributo na promoção do pensamento crítico do aluno enquanto consumidor de informação dado que os participantes revelaram competências em pesquisar, analisar, avaliar, resumir e interpretar informação reconhecendo que nem tudo o que está na Web é válido e quais os critérios que deveriam atender para confiar na informação”
(Cruz, 2010: IX).

Tais resultados estão de acordo com literatura (Tschang, 2001; Barros, 2012; Monteiro, 2012) que defende que o aluno, perante um AVA assente em princípios construtivistas suportados pelas novas tecnologias, passa a ser mais ativo, mais autónomo e a ter maior liberdade para planear as suas atividades. Ou seja, deixa de estar tão dependente do professor, assumindo uma maior responsabilidade pela sua própria aprendizagem.

Muitos outros estudos centram-se nos alunos e na sua aprendizagem e não tanto na dimensão pedagógica. Grande parte deles foca-se em estudar a questão do interesse e motivação e/ou de competências mobilizadas e/ou a desenvolver. Relativamente à motivação, para Baptista (2005: 45):

“o ensino online exige do aluno uma atitude meditativa perante os problemas e um grande empenho e responsabilidade, pois não existe a obrigação de permanecer numa sala de aula, o que pode levar alunos com fraca motivação intrínseca ao insucesso ou à desistência. Uma das formas de ultrapassar este problema é incentivar e valorizar a participação de todos os intervenientes”.

Considera também Filipe (2005) que “o sucesso dos formandos num ambiente de aprendizagem online depende muito da sua motivação pessoal. Regra geral, os participantes mais motivados para aprender online são aqueles que são auto-disciplinados, organizados e conseguem planear bem o seu tempo” (300). Dever-se-á, assim, considerar que nem todos os alunos estão preparados para enfrentar estes novos ambientes, principalmente os mais novos, menos autónomos e mais desmotivados.

Assim, efetuaram-se alguns estudos no sentido de melhor se compreender esta questão. Por exemplo, foi realizado um estudo no âmbito de uma disciplina na modalidade de *b-learning* sobre estratégias de motivação *online*, o qual revelou que a possibilidade de poderem acompanhar a evolução dos trabalhos dos colegas, através da plataforma, parece ter contribuído para que os alunos estivessem mais motivados pela disciplina Filipe (2005). Além disso, os alunos ganharam maior autoconfiança e maior autoestima, principalmente, por terem sentido maior controlo no desenvolvimento das suas atividades. O estudo realizado por Rodrigues (2004), também, permitiu concluir positivamente sobre a adoção do *b-learning*, tendo os alunos ficado mais entusiasmados e interessados, o que redundou numa maior participação dos mesmos. Para além de facilitar o acesso a conteúdos, promoveu a interação entre os diferentes intervenientes. Ainda de acordo com o referido estudo, parece que a metodologia adotada contribuiu para a diminuição do número de aulas destinadas à exposição de conteúdos teóricos, assim como para uma maior flexibilidade temporal e espacial da parte dos alunos, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem. Mais ainda, foi possível verificar um decréscimo no que se refere ao grau de absentismo às aulas presenciais, relativamente aos anos anteriores em que essa disciplina funcionava exclusivamente em regime presencial.

Também Miranda e Dias (2003) concluíram que a utilização de um AVA levou a um maior envolvimento e a uma participação mais ativa dos alunos na discussão das temáticas abordadas, tendo a maioria demonstrado grande propensão para comunicar, colaborar e partilhar informação com os colegas. Foi ainda possível verificar que os alunos estavam motivados e interessados, e desenvolveram competências a nível informático, tendo também desenvolvido estratégias relacionadas com a construção colaborativa do conhecimento. Estes resultados estão em concordância com uma investigação realizada

por Miranda, Morais, Dias e Almeida (2002), na qual a maioria dos alunos considerou que a interação que decorreu no ambiente virtual facilitou a construção e a partilha de conhecimento.

Posteriormente, foi realizado um estudo com alunos do ensino superior relativo à utilização do *e-learning* como complemento ao ensino presencial (Mendes & Dias, 2004). Estes autores consideraram que a introdução de valências de *e-learning* os obrigou a um esforço adicional, quando comparado com o esforço realizado em disciplinas baseadas em modelos exclusivamente presenciais. Quanto aos alunos, verificou-se que a maioria teve dificuldade em se adaptar a esta nova metodologia, continuando a privilegiar os encontros presenciais, apesar de terem uma opinião favorável relativamente ao trabalho no ambiente virtual, tendo classificado a sua experiência como interessante e inovadora. O mesmo ocorreu noutro estudo com alunos do primeiro ano do ensino superior, no âmbito de uma experiência realizada sobre as atitudes de estudantes face a situações de aprendizagem *online* (Rodrigues e Mendes, 2005). Também neste estudo os alunos manifestaram uma opinião muito favorável. Verificou-se, contudo, que os alunos tinham dificuldades em aceder às TIC, assim como falta de hábitos de estudo autónomo, tendo a maioria atribuído importância à realização de sessões presenciais.

Em 2008, foi realizada uma investigação com o intuito de avaliar o impacto de um ambiente virtual de aprendizagem (complementar a sessões presenciais) ao nível da motivação, da interação e do desenvolvimento de apetências e competências, transversais e específicas, na área da edição e do tratamento de imagens digitais (Morais & Cabrita, 2008). Neste estudo, os alunos consideraram importante a utilização do ambiente virtual, nomeadamente pela facilidade no acesso a recursos e serviços e pelo aumento da interação entre professor/alunos e entre alunos/alunos, tendo possibilitado um maior envolvimento dos alunos durante o processo de aprendizagem. Mais ainda, permitiu a criação de um contexto mais rico e ativo, pois a plataforma proporcionou o acesso a um conjunto muito diversificado de serviços e conteúdos, que apoiou o processo de aprendizagem para além do tempo e do espaço da aula, facultando a construção do conhecimento. Os dados obtidos apontam no sentido de que a existência da componente “a distância” parece ter contribuído para o desenvolvimento de competências e apetências

a nível da autonomia, da autoaprendizagem, da colaboração e do trabalho em equipa. Este estudo admitiu concluir positivamente sobre a adoção de um ambiente virtual de aprendizagem como complemento ao ensino presencial, no âmbito de uma disciplina do ensino superior politécnico, sobretudo pelas vantagens associadas ao acesso a conteúdos e serviços, bem como ao nível da interação entre professores, alunos e estes entre si. Porém, os alunos consideraram o contacto pessoal muito importante, dando preferência à abordagem *b-learning*. Alguns alunos revelaram-se pouco à vontade para participarem no espaço virtual, considerando a presença do professor importante na explicação dos conteúdos e no esclarecimento imediato de dúvidas.

Mais recentemente, foi publicado um estudo cujo objetivo consistia em analisar a perceção dos alunos em relação às vantagens da utilização das plataformas como complemento às sessões presenciais, particularmente no desenvolvimento de competências de natureza social e cognitiva (Barros, 2012). Neste estudo, em concordância com o anterior, os alunos consideram a figura do professor fundamental para a eficácia do funcionamento da plataforma. Assim, de acordo com a autora, a centralidade do estudante no processo de aprendizagem é discutível. Mais ainda, neste estudo, a opinião dos alunos não é claramente positiva relativamente às vantagens intrínsecas à utilização da plataforma em complemento às aulas presenciais. Quanto às potencialidades da componente *online* em relação ao desenvolvimento de competências sociais e cognitivas, a margem de indecisão atingida foi de cerca de um quarto ou um terço dos alunos.

Assim, apesar dos AVA e das tecnologias associadas parecerem trazer vantagens significativas quer para os professores quer para os alunos (Kanuka & Anderson, 1999; Tschang, 2001; Biggs, 2003; Pais, et al., 2011; Morais, et al., 2013), ainda persistem muitas dúvidas quanto ao seu real valor para a aprendizagem, nomeadamente ao nível do ensino superior, o que leva a concluir da pertinência de se continuar a investigar esta área.

Capítulo 2

A MATEMÁTICA E A PLATAFORMA M@T- EDUCAR COM SUCESSO

No capítulo anterior, refletiu-se sobre a sociedade global da informação, da comunicação e do conhecimento, cada vez mais exigente, no âmbito da qual a Europa se quer afirmar. E foi reconhecido o papel determinante do ensino superior na consecução desse objetivo, por se configurar como o centro de excelência do conhecimento. Surgiu então o Processo de Bolonha e a necessidade de criar um Espaço Europeu do Ensino Superior, com o intuito de responder à globalização, o que exige uma sólida formação a vários níveis (científica, tecnológica, ...) capaz de formar cidadãos competentes, criativos, autónomos e proactivos. Neste contexto, refletiu-se sobre as inovações contínuas ao nível das tecnologias e os seus reflexos nas práticas educativas, nomeadamente no desenvolvimento de ambientes *online*.

Neste capítulo, aborda-se a importância da matemática na sociedade atual e evidenciam-se algumas reflexões e preocupações a nível do Espaço Europeu, que implicam, no âmbito do Processo de Bolonha, alterações a nível do processo educativo desta área disciplinar, no sentido de formar indivíduos capazes de responder aos desafios de uma sociedade em constante mudança, onde a formação ao longo da vida é indispensável. De seguida, discutem-se dificuldades na aprendizagem da matemática e

apresentam-se alguns exemplos de medidas de remediação do insucesso escolar nesta área do conhecimento. Nesta perspetiva, analisam-se os contributos das tecnologias na aprendizagem da Matemática e, no final, apresenta-se a plataforma M@t-educar com sucesso que vai ser alvo de estudo nesta investigação.

2.1 A MATEMÁTICA E A SOCIEDADE ATUAL

A presença da matemática e a sua importância no dia-a-dia pessoal e profissional é consensual. Atualmente, o mercado de trabalho exige uma compreensão e aplicação avançada da matemática ou formação científica em atividades como as que se referem, por exemplo, às áreas de contabilidade, informática e engenharia. Mais ainda, é de referir a sua relevância ao nível da economia global, como referido por Earls e Holbrook (2007: 3):

“To attract and retain 21st century businesses and to create and sustain high-skill, high-wage jobs (...) must meet its talent challenge. It must produce more workers with advanced knowledge and skills in science, technology, engineering and mathematics – the so-called STEM disciplines. Not meeting this challenge will have devastating consequences for the state’s economy, just as it will limit Ohioans’ opportunities in a fiercely competitive, global economy.”

Para além disso, tem aplicabilidade nos mais diversos domínios científicos e tecnológicos servindo, também, de base para o desenvolvimento da ciência e das tecnologias (Ponte, 2002). Por outro lado, contribui para o desenvolvimento de indivíduos, estimulando uma maneira de pensar e de comunicar importantes para a vida social quotidiana, servindo as necessidades de todos os cidadãos (id.). Comportando um amplo espectro de relações, regularidades e coerências, que estimulam a curiosidade e aumentam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, a matemática contribui para o desenvolvimento de competências necessárias para a inserção social dos cidadãos, facultando a coesão social.

Assim, não admira que a matemática faça parte do plano de estudos dos cursos desde o Ensino Básico. Em qualquer nível de ensino, envolve diversas dimensões como a cultural, a social, a formativa e a política. A nível social, deverá contribuir para a formação integral dos cidadãos, que deverão ser capazes de participar ativamente e criticamente na sociedade e tornar-se competentes na formulação e resolução de problemas do seu dia-a-dia. A nível formativo, constata-se que é obrigatória no currículo escolar de vários níveis de ensino em todo o mundo (D'Ambrósio, 1993), ocupando uma posição privilegiada nas escolas. A nível político, verifica-se que têm sido tomadas medidas para o seu sucesso quer ao nível dos países, quer por exemplo, a nível europeu (Commission of the European Communities, 2011). A nível cultural, importa compreender como a matemática é usada na sociedade, contribuindo para o exercício da cidadania, perspectivando-a com uma herança cultural da humanidade e um modo de pensar e aceder ao conhecimento (Ponte, 2002).

Em Portugal, como em vários outros países, a Matemática assume também um papel relevante ao nível da seleção de alunos para inúmeros cursos superiores, como por exemplo, os cursos de engenharia e alguns cursos da área de medicina. Segundo Ponte (2002: 12), *“a verdade é que este papel de instrumento fundamental de seleção tem pervertido a relação dos jovens com a Matemática”*. Deste modo, a Matemática é vista por muitos como um obstáculo que os impede de atingir os seus objetivos.

Por outro lado, também é considerada uma das áreas do saber de base de várias formações, como a das engenharias (Ordem dos Engenheiros, sd). Também a Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET), num parecer relativamente à reestruturação dos cursos de engenharia no âmbito do Processo de Bolonha, considera que *“existe um esqueleto bem definido para a estrutura curricular de um curso de engenharia”* (Guedes, 2010: 4). Mais ainda, defende que:

“um curso de engenharia é aquele que, alicerçado numa sólida formação científica de base (matemática e física e/ou química e/ou biologia e/ou etc.), capacita os seus diplomados para aplicar esta formação a modelos gerais (formação em ciências de engenharia) e lhes permite perspectivar, conceber, planear, projectar, executar, controlar, operar, gerir, manter, comunicar,

liderar, inovar, experimentar, fiscalizar e auditar sistemas, componentes, processos, produtos e serviços.” (id: ib).

Tal opinião é corroborada pela atual Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) - redenominação conforme DL nº 47/2011 de 27 de Junho) - considerando que os conhecimentos de Matemática e Física são imprescindíveis na formação de um Engenheiro, devendo ser exigida nota positiva a estas disciplinas no acesso ao ensino superior.

Assim, unidades curriculares da área da matemática são frequentes nos planos curriculares de cursos de ensino superior, em particular, nos cursos de engenharia. Normalmente, estas unidades curriculares são lecionadas nos primeiros anos dos cursos, fazendo parte da sua formação de base. Todavia, a OET considera que estas unidades devem *“estar de acordo com uma estratégia que visa atingir os resultados de domínio do conhecimento no fim do ciclo e não de uma forma desconexa com a aquisição de conhecimentos científicos da área Técnica. A Técnica e a Ciência não podem ser vistas como superiores uma à outra, sendo ambas igualmente importantes.”* (OET, sd).

Em síntese, é necessário oferecer um ensino da Matemática para todos, que seja capaz de dar resposta a uma sociedade em constante mudança e respeitando os princípios definidos pelo Espaço Europeu do Ensino Superior, no sentido de proporcionar a todos os cidadãos uma formação que garanta a possibilidade de adquirirem competências fundamentais, promovendo a coesão social e facultando a inserção no mercado de trabalho.

2.2 CONSTRANGIMENTOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

É possível constatar que, em diversos países, há uma inquietação com o ensino e a aprendizagem da matemática ao nível do ensino superior. No Canadá, já em 1998, Guzmán et al. (1998) admitiram que os professores dos primeiros anos dos cursos universitários ficavam frequentemente descontentes quando se apercebiam das lacunas dos seus alunos, lamentando os seus hábitos de trabalho e de pensamento, assim como a falta de rigor matemático.

Também em França, segundo Artigue (1999), o insucesso das unidades curriculares no ensino superior deve-se à adoção de diferentes abordagens aos conteúdos matemáticos, uma vez que, no ensino secundário, é valorizada a habilidade operacional da matemática e menos a abordagem conceitual.

Igualmente, no Brasil, o insucesso da matemática é motivo de reflexão, nomeadamente no ensino superior (Reis, 2001; Rezende, 2003; Carvalho, 2007; Mello & Mello, 2007; Brolezi, sd, Chagas, sd). Reis (2001) entrevistou alguns professores da unidade curricular de Análise, tendo verificado um reconhecimento, por parte de todos, que a unidade curricular de Cálculo deveria ter um cariz menos formal e ser baseada em aplicações e/ou em situações/problema acionando, desse modo, a intuição sem diminuir o rigor. Segundo Rezende (2003), o sucesso do ensino superior de Cálculo encontra-se diretamente dependente da preparação dos conceitos básicos do cálculo no ensino básico. Posteriormente, foi publicado o artigo “Reflexões sobre o ensino de Cálculo” (Mello & Mello, 2007) no qual se tecem algumas considerações sobre a necessidade das unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia. Os autores manifestam preocupação com o índice de reprovações existente a Cálculo, que é justificado pelo desfasamento existente entre o modo como o professor e o aluno raciocinam, o qual é agravado pelo rigor matemático. Ainda é questionada a introdução de um ensino, exclusivamente conceitual, optando-se por não se eliminar a aprendizagem operacional. Estes autores defendem “*O correcto entendimento do que é feito e porque é feito, o que não deve ser confundido com o ensino igualmente mecanicista de demonstrações, tão comum nos cursos de matemática.*” (id.: 3). Chagas (sd) entende que só se consegue o sucesso “*através de trabalhos que enfatizem a experimentação, a pesquisa e a descoberta, em vez da rotina e da memorização*” (id.: 241). Considera esta autora que a aprendizagem ocorre em virtude da interação dos alunos com o conhecimento e defende que:

“o processo de ensino é constituído por diversas actividades que deverão ser organizadas pelo professor, visando a assimilação, por parte dos alunos, de conhecimentos, habilidades e hábitos, do desenvolvimento de suas capacidades

intelectuais, objectivando sempre o domínio dos conhecimentos e habilidades e suas diversas aplicações” (id. : 246).

O professor deverá considerar o que é fundamental para que os alunos estejam interessados na resolução de problemas, despertando-lhes curiosidade e criatividade. Assim, deve desafiá-los para a resolução de problemas que não estejam desvinculados da realidade, de modo a que o aluno compreenda conceitos matemáticos e seja capaz de utilizá-los no futuro. A autora acredita que a matemática deve *“ser ensinada de modo a ser um estímulo à capacidade de investigação lógica do educando, fazendo-o raciocinar.”* (id: 247). Mais ainda, defende que *“o ensino da matemática deveria estar apoiado em experiências agradáveis, capazes de favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas, que, por sua vez, conduzirão a uma melhor aprendizagem e ao gosto pela matemática”* (id: ib).

Em Portugal, também se encontram evidências da existência de insucesso escolar a matemática no ensino superior. Esta questão há já algum tempo que tem sido alvo de reflexão, destacando-se o caso do estudo efetuado no Instituto Superior Técnico (IST) intitulado *“Insucesso Académico IST”* onde se reflete sobre essa problemática e se apresentam algumas medidas de combate ao mesmo, como por exemplo o funcionamento bianual das unidades curriculares da área da matemática com elevado índice de retenção (Correia, et al., 2003). Uma outra evidência encontra-se no estudo realizado por investigadores da Universidade de Évora (Vieira & Cristóvão, 2009). Também na Universidade de Aveiro, já há mais de uma década, esta questão tem sido alvo de estudos (Tavares, Santiago, & Lencastre, 1998; Bessa & Tavares, 2000; Tavares, 2002) que indicam variadas razões para o insucesso, como fatores individuais, sociais, institucionais e organizacionais.

É de destacar a problemática do insucesso e do abandono escolar, pois é da maior relevância, quando considerados os desafios do Espaço Europeu do Ensino Superior, no qual Portugal se insere, uma vez que os pode comprometer. Neste sentido, foi desenvolvido um projeto intitulado *“Os estudantes e os seus trajectos no Ensino Superior: sucesso e insucesso, factores e processos, promoção de boas práticas”*, no âmbito do programa de *“Promoção do sucesso escolar e combate ao abandono e ao insucesso no*

Ensino Superior” que envolveu a colaboração de diversas instituições de ensino superior (Costa & Lopes, 2008). Foram identificadas três vertentes analíticas que, embora distintas, se complementam: a estrutural (variáveis externas ao sistema de ensino superior, aos enquadramentos sociais desse sistema e seus agentes), a institucional (integração dos estudantes nos sistemas social e académico das instituições) e a individual (características particulares de cada um). Ao nível da terceira vertente, vários autores (Kahn & Margaret, 2001; Jackson, 2003; Leathwood & O’Connell, 2003; Clifton, Raymond, Christine, & Lance, 2004; di Pietro, 2004) abordam os fenómenos do insucesso, sucesso e abandono escolar no ensino superior centrando a explicação em variáveis como a motivação, a vocação, as competências, a autonomia, a autorregulação ou satisfação (Costa, Lopes, Pinto, Caetano, & Rodrigues, 2008). Também neste estudo, o insucesso na área da matemática esteve presente, tendo-se registado resultados abaixo da média nas taxas de sobrevivência² e duração dos percursos formativos (Alves & Jacobetty, 2008).

Por outro lado, uma outra informação relevante, oriunda das instituições e órgãos da União Europeia (Conselho da União Europeia, 2009) no âmbito das iniciativas no contexto do processo de Bolonha, refere as conclusões do Conselho da União Europeia de 12 de Maio de 2009 sobre o quadro estratégico para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação para o decénio 2010-2020. Refere-se como principal objetivo apoiar um sistema de educação e de formação de grande qualidade – referenciado como objetivo número dois: *“melhorar a qualidade e a eficácia da educação e da formação”* (id: 2), que vise garantir a realização pessoal, social e profissional de todos os cidadãos, assim como, uma economia sustentável e a empregabilidade. Urge assim garantir que todos adquiram competências-chave desenvolvendo, ao mesmo tempo, a excelência e a atratividade a todos os níveis da educação e da formação, fatores que permitirão que a Europa continue a desempenhar um papel de relevo a nível mundial. Para tal, e de acordo com a informação disponibilizada pelo Conselho da União Europeia, é necessário garantir o *“aumento do nível das aptidões de base como a literacia e a numeracia, tornando a matemática, as*

² A taxa de sobrevivência designa, grosso modo, a proporção de diplomados de um determinado ano escolar em análise face ao volume de inscritos pela primeira vez no ano lectivo “n” anos antes (sendo n o número de anos correspondentes à duração do curso) (Alves & Jacobetty, 2008).

ciências e a tecnologia mais atrativas e consolidando as competências linguísticas.” (id: 4). É também necessário *“aumentar a qualidade dos sistemas de orientação e tornar a aprendizagem mais atractiva de um modo geral, nomeadamente através do desenvolvimento de novas formas de aprendizagem e da utilização de novas tecnologias de ensino e aprendizagem”* (id: 3). E, em particular, ao nível do ensino superior, *“Até 2020, a percentagem de adultos de 30-34 anos com nível de ensino superior (4) deverá ser de pelo menos 40 %”* (id: 7).

Neste sentido e a fim de se cumprirem com as premissas acordadas, foram definidas parcialmente metas³ ao nível dos Estados Membro da União Europeia, no contexto da Estratégia de Lisboa e definidos programas de acompanhamento, como “Educação e Formação para 2010” (CUE, 2004). Na Síntese do Relatório “O Estado da Educação 2010” relativo a Portugal durante a década 2000-2010, conforme Recomendação nº 2/2010 de 2 de Novembro, constata-se que, relativamente:

- ao ensino secundário, os níveis de literacia em Leitura, Matemática e Ciências são inferiores à média da UE e da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico) comprometendo a formação ao nível do ensino superior, conforme mencionado pelo Conselho Nacional de Educação:

“Os níveis de literacia em Leitura, Matemática e Ciências mantêm-se inferiores à média da UE e da OCDE, sendo baixa a percentagem de alunos que atinge os níveis superiores de proficiência e excessivamente elevada a dos que se situam nos mais baixos. A proporção destes alunos, considerados de aproveitamento insuficiente (low achievers), está ainda muito distante da percentagem inferior a 15% que a UE preconiza para 2020: em 2006, a Leitura ainda apresentava 24,9% de alunos nos níveis mais baixos da escala; Matemática 30,7% e Ciências 24,5%” (Conselho Nacional da Educação, 2010: 54300).

³ Recorde-se que as cinco principais metas definidas para 2010 foram: redução para 20% da percentagem de alunos de 15 anos com fraco aproveitamento em leitura; redução para menos de 10% na percentagem de abandono escolar precoce; aumento para 85% da percentagem de jovens de 22 anos de idade, com ensino secundário completo; aumento de 15% do número de diplomados em matemática, ciências e tecnologia (MST) e redução das desigualdades de género; aumento para pelo menos 12,5% da percentagem de participação de adultos em ações de aprendizagem ao longo da vida.

- ao ensino superior, aumentou 164% o número de diplomados em Matemática, Ciências e Tecnologias, tendo-se superado a meta proposta pela UE para 2010 (aumento de 15% relativamente a 2000), aumentou 36% o número de alunos com 20 anos a frequentar este nível de ensino, mas a percentagem de adultos entre 30 e 34 anos com nível de Ensino Superior (21,6% em 2008) ainda está afastada da meta europeia para 2020 (pelo menos 40% dos adultos dessa faixa etária) pelo que se deve reforçar a articulação entre os dois níveis de ensino (secundário e superior) de modo a garantir o aumento das taxas de frequência e conclusão do ensino superior.

No ano seguinte, no relatório da Comissão Europeia relativo ao desempenho e aos progressos obtidos no âmbito do Programa Formação e Educação da UE – *Estratégia Europa 2020* (CEC, 2011), foram analisadas as cinco medidas referenciadas para 2010 e estudadas as tendências e perspetivas dos indicadores a alcançar em 2020. Nesse relatório, foram considerados 16 indicadores fundamentais, entre os quais, destaca-se aqui a literacia em matemática, a qual é relevante para esta investigação e para a qual se pretende contribuir.

Segundo esse relatório, o objetivo de aumentar o número de diplomados em matemática, ciências e tecnologia em pelo menos 15% foi alcançado em 2005 tendo, em 2008, o crescimento no número de novos licenciados em matemática, ciências e tecnologias sido mais do dobro do nível necessário para atingir a meta acordada.

No entanto, relativamente à referência do abandono escolar precoce e à conclusão do ensino secundário, o progresso foi lento tendo sido insuficiente para atingir as metas estabelecidas. Para 2020, o valor de referência existente foi ampliado para também abranger o baixo desempenho em matemática e ciências, com “taxa de sucesso baixa”. Reduziu-se a “taxa de sucesso baixa” a atingir até 2020 para não mais de 15%, incluindo a matemática, ciências e tecnologias, dos alunos com 15 anos. Em Portugal, verificou-se que, no período compreendido entre 2006 e 2009, a percentagem de desempenho em matemática aumentou em Portugal, tendo-se verificado uma redução de 7 pontos percentuais, o que reflete um forte resultado de progresso (CEC, 2011). Contudo a média de alunos com fraco aproveitamento em matemática foi de 23,7% em 2009. Assim, de

acordo com o relatório “Estado da Educação 2011 – A Qualificação dos Portugueses” (CNE, 2011), torna-se necessário envidar mais esforços para que se atinja o objetivo de menos de 15% de alunos com fraco aproveitamento em leitura, em matemática e em ciências, até 2020, para que não se comprometam outras metas, como por exemplo o aumento do número de diplomados.

Importa também salientar a relevância da matemática nos níveis de ensino precedentes ao superior, pois abordam temáticas que são pré-requisitos fundamentais de vários programas das unidades curriculares dos cursos do ensino superior ou formações de nível 5 (CET). O deficiente conhecimento desses pré-requisitos é reconhecido como uma das causas do insucesso escolar a matemática no ensino superior (Guzmán, et al., 1998; Hong et al., 2009; Brolezzi, 2012, sd) e, conseqüentemente, do abandono escolar neste nível de ensino, condicionando a conclusão da formação dos alunos, uma vez que constroem o seu próprio conhecimento através da integração, modificação e estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimento pré-existente (Solé, 2001). E, desta forma, pôr em causa uma das medidas estabelecidas pela *Estratégia Europa 2020* (CE, 2010) cujo grande objetivo estabelecido foi o de 40% dos cidadãos com idade compreendida entre 30 e 40 anos obter qualificações de ensino superior, até 2020.

É de referir que já vários estudos foram realizados no sentido de compreender o insucesso em matemática (Guzmán, et al., 1998; Ponte, 2002; Barreira, 2007; Bispo, Ramalho, & Henriques, 2008; Coelho, 2008; Peixoto, 2008; Hong et al., 2009; Bilimória, 2010; Almeida, 2011; Carvalho, 2011). Para além do desfasamento entre o ensino superior e o ensino secundário, destacam-se como causas do insucesso escolar os fatores relacionados com a falta de capacidade de pensamento matemático⁴ (Guzmán, et al., 1998; Ponte, 2002; Hong et al., 2009) e a motivação (Spinath, 2005; Matos, 2006; Barreira, 2007; Roth & Radford, 2011).

⁴ De acordo com Tall (2004) existem três mundos de pensamento matemático:

- O encarnado – que consiste na construção de conceções mentais a partir de conceitos e das nossas experiências;
- O simbólico – que consiste na utilização da representação simbólica dos conceitos;
- E o formal – que consiste na formalização das propriedades em axiomas, a aprendizagem implica construção e comprovação de teoremas a partir de axiomas por dedução lógica

Segundo Ponte (2002) a grande deficiência do ensino da Matemática em Portugal deve-se ao facto de não ser promovida a capacidade de pensar em termos matemáticos e de aplicar ideias matemáticas em diversos contextos. Também no estudo realizado na Nova Zelândia (Hong et al., 2009), com professores que ensinavam Cálculo no 12º ou 13º anos (a alunos com 17-18 anos de idade) ou ensino superior, considera-se a mudança de pensamento matemático como um fator que poderá dificultar a aprendizagem da matemática no ensino superior (Hong et al., 2009), pois verificou-se que muitos dos alunos que acedem ao ensino superior são pensadores simbólicos, expostos pela primeira vez a uma abordagem formal da matemática. Igualmente Guzmán et al. (1998) referem, desde logo, as dificuldades epistemológicas e cognitivas – relacionadas com os conceitos matemáticos mais profundos, especificados por definições formais e as suas propriedades reconstituídas através de deduções lógicas, exigindo maior abstração e um pensamento matemático mais avançado. Acrescem, ainda, as dificuldades sociológicas e culturais, inerentes à dimensão das turmas e à sua heterogeneidade, assim como as dificuldades pedagógicas, relacionadas com a falta de métodos inovadores, falta de interação na sala de aula, falta de modelos de aprendizagem e de ensino adequados.

Quanto ao outro fator indicado – a motivação, a sua importância na aprendizagem é confirmada por vários autores (Spinath, 2005; Matos, 2006; Roth & Radford, 2011). Roth e Radford (2011) sugerem *“an integral part of the learning activity is for students to recognize the object/motive in their own actions”* (id:16) podendo ser a motivação uma vertente a explorar, no sentido de serem obtidos melhores resultados ao nível da Matemática. O professor tem aqui um papel preponderante, promovendo atividades conjuntas com os alunos, pois segundo Matos (2006: 41) *“a motivação é essencial no processo de aprendizagem. A qualidade da aprendizagem não está apenas relacionada com a capacidade de aprender, mas também com o nível de motivação que temos para efetuar essa mesma aprendizagem”*. Igualmente, Spinath (2005), considera que a aprendizagem depende da motivação, que está diretamente relacionado com o prestar de atenção, o refletir, a escolha de tarefas, o esforço despendido e o ser persistente.

2.3 A CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A propósito da problemática do insucesso escolar a matemática, algumas medidas estratégicas, envolvendo as tecnologias, foram implementadas ao nível dos processos de ensino e de aprendizagem (Forcier, 1999; Anjo, et al., 2005; Barreira, 2007; Pinto et al., 2007; Martins, 2008; Ramos, 2009; Rocha, 2010; Pereira, 2008; Nasser et al., sd). De facto, de acordo com a literatura, as tecnologias possibilitam criar ambientes individuais, personalizados, à medida de cada um, proporcionando aos alunos experimentar e desenvolver as suas próprias aprendizagens (Kanuka & Anderson, 1999). Uma evidência disso é o estudo realizado por Barreira (2007), no sentido de encontrar soluções que promovessem "o interesse", "a motivação", "o despertar" dos alunos pela e para a matemática, tendo-se optado pelo computador como uma ferramenta que pode proporcionar novas experiências e contribuir para uma renovação dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. De acordo com esse estudo, o computador pode dar um contributo relevante no combate ao insucesso da matemática. Mais ainda, é de referir que muitos outros estudos (Matos, 1987; Moreira, 1989; Monteiro, 1992; Kulik, 2002; Silva, 2003; Larreamendy-Joerns, Leinhardt, & Correador, 2005; Morais & Cabrita, 2008; Pereira, 2008; Simões, 2008; Inácio, 2009; Ricoy & Couto, 2009; Li & Ma, 2010; Sosa, et al., 2011; Sbitneva, Martinez, & Delgado, 2012) concluem que o computador pode ser um instrumento importante para a adoção de estratégias que facilitam o desenvolvimento de competências matemáticas.

Tais resultados estão em concordância com o referido por Ponte (2000) que aponta algumas vantagens relativamente ao uso dos computadores no ensino/aprendizagem da matemática, tais como:

- Diminui a importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, uma vez que o seu uso permite a sua realização muito mais rápida e mais eficientemente;
- Fortalece o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, facilitando novas estratégias de abordagem dos problemas;

- Valoriza as capacidades intelectuais de ordem mais elevada, em detrimento das do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações matemáticas;
- Potencia a realização de projetos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência matemática;
- Faculta o envolvimento dos alunos em atividades matemáticas e significativas, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática e uma visão muito mais completa da sua verdadeira natureza.

Assim, não admira que atualmente existam diversas tecnologias digitais que podem ser facilmente utilizadas para fins educativos, tais como ferramentas gráficas dinâmicas, ferramentas de geometria dinâmica, ferramentas de estatística, *softwares* de simulação (Joint Mathematical Council of the United Kingdom, 2011). Vários estudos (Isotani, et al., 2001; Pereira, 2008; Costa & Junior, sd; Varandas, et al., sd) apontam para a utilização desses tipos de *softwares*, como o *Statistics*, *Spss*, *Mathematica*, *Maple*, *Geometer's Sketchpad (GSP)*, *Modellus*, *Cabri-Geomètre*, *GeoGebra*, entre outros, porque propiciam uma experiência matemática onde há lugar para a capacidade de investigar e para a discussão e comunicação matemática, na qual os alunos têm um papel mais ativo.

Não sendo objeto de estudo nesta investigação o impacto dos *softwares* específicos de matemática na aprendizagem dos alunos, é-lhes, no entanto, reconhecida importância em contexto educativo devendo, sempre que se considerem pertinentes, ser utilizados nas práticas educativas como elementos complementares fundamentais para o desenvolvimento dos futuros cidadãos, uma vez que podem favorecer o desenvolvimento de competências importantes (autonomia, reflexão, pesquisa, resolução de problemas), assim como de atitudes mais positivas em relação à matemática (CherKas & Welder, 2012; Varandas, et al., sd). De acordo com estes autores, tais tecnologias proporcionam práticas pedagógicas inovadoras da matemática, reforçando o papel da linguagem gráfica e novas formas de representação, promotoras do desenvolvimento de capacidades de visualização, para além de auxiliar os processos cognitivos dos alunos. De acordo com Tavares (2008), a representação gráfica auxilia os processos de ensino e aprendizagem, facilitando a perceção de conceitos mais abstratos. Mais ainda, as representações gráficas

permitem ao aluno executar as suas próprias experiências, estimulando e aumentando a capacidade de interpretação matemática (Isotani, et al., 2001).

Assim, as tecnologias digitais oferecem ferramentas que potenciam a resolução de tarefas e permitem aceder a dados do mundo real, envolvendo os alunos e motivando-os para o estudo da matemática. Se os estudantes forem capazes de as utilizar para realizar operações matemáticas, a aprendizagem em ciência, tecnologia e engenharia nas escolas e faculdades poderá ser melhorada (JMC, 2011).

Também existem em abundância recursos baseados na Web projetados na área da matemática que permitem o desenvolvimento de capacidades de ordem superior, proporcionando a realização de atividades e de projetos de exploração, investigação e modelação nas práticas educativas (Varandas, et al., sd). A relevância de tais recursos para aprender matemática foi reforçada recentemente num estudo realizado por CherKas e Welder (2012). Estes autores procuraram analisar diversos recursos *online* de matemática relativamente à interatividade, à capacidade dinâmica, pontos fortes e fracos, práticas pedagógicas e o seu potencial para melhorar a aprendizagem de matemática. Nesta análise, verificaram que alguns recursos são estáticos, com conteúdos semelhantes ao material impresso num livro, enquanto outros são interativos – o utilizador interage com a ferramenta para explorar um conteúdo (por exemplo, *Wolfram Research, NuCalc*) ou dinâmicos – o utilizador interage com a ferramenta que gera conteúdos personalizados, com base nas suas entradas (por exemplo, *Calc101, GCalc, Wolfram Alpha, WebMath*) facultando aos alunos oportunidades no desenvolvimento de capacidades de visualização, exploração de conceitos matemáticos e resolução de problemas auto-selecionados. Segundo os autores, a *“Interactivity is a major advance in delivering mathematics education with the power to reform the teaching and learning of mathematics.”* (CherKas & Welder, 2012: 275). Um outro fator importante indicado pelos autores refere-se à utilização de animações *“are a valuable Web resource because they cannot be replicated in a printed textbook”* (id.: 279).

Apesar de CherKas e Welder (2012: 274) referirem que *“Research into the efficacy of online mathematics demonstrations and interactive resources is lacking, but it is clear that not all online resources are equal from a pedagogical viewpoint”*, nos últimos anos têm-se realizado

estudos relativos às potencialidades das tecnologias *online* na aprendizagem da matemática (Inácio, 2006; Ribas, Barone, & Basso, 2007; Torres, et al., 2008; Morais, Pereira, & Miranda, 2010; Pais, Cabrita, & Anjo, 2010; Almeida & Cabrita, 2011; Semedo, 2011) que têm atestado das suas mais-valias.

No entanto, não se pode conjecturar que a simples adição das novas tecnologias é suficiente para a inovação e renovação das práticas pedagógicas, proporcionando um ensino mais apelativo e, conseqüentemente, facilitando um maior sucesso escolar (Jacquinot, 1977; Langouët, 1982, 1985, 2000; Li & Ma, 2010). Não é o uso das tecnologias por si só que faz a diferença, mas sim a forma como o professor as utiliza em função das condições de receção dos aprendentes (Langouët, 2000). Assim, o sucesso ou insucesso no uso das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem depende da estratégia utilizada. Em concordância, Silva refere (2003: 2) *“a integração da tecnologia na escola e na disciplina de Matemática é um dos maiores desafios de educação actual.”* Mas, *“a capacidade da escola e da Matemática responderem aos desafios da actualidade e do futuro é medida pela eficácia com que a tecnologia é integrada nos currículos escolares”*.

Alguns dos estudos realizados referem-se à utilização das tecnologias baseadas numa abordagem construtivista como, por exemplo, Castilho (2008) e Li e Ma (2010). O primeiro autor realizou um estudo no qual, inicialmente, procurou analisar as implicações do construtivismo na Educação Matemática e, numa fase posterior, procurou verificar como se pode vincular o construtivismo à prática pedagógica dos docentes de Matemática que utilizam as TIC. Deste estudo, resultou uma proposta que fundamenta o uso das TIC como suporte ao processo de ensino e como meio propício à criação de ambientes adequados que potenciam a aprendizagem da matemática através da realização de projetos. Considerando as relações existentes entre o construtivismo, as práticas pedagógicas e o ensino da matemática impulsionado por docentes que usam as TIC, para este autor (id):

- As tecnologias atuam como catalisadores nos processos de troca de informação, modificando os métodos e procedimentos do professor, facilitando a adoção de estratégias pedagógicas diferentes e mais efetivas;

- É possível argumentar as potencialidades das tecnologias como mediadoras da atividade profissional, sendo evidente a sua influência na forma como as pessoas se relacionam com o mundo que as rodeia;
- As tecnologias apoiam a aprendizagem construtivista na qual o aluno realiza atividades e projetos que lhe permitem compreender os processos e princípios subjacentes a esses projetos. Assim sendo, é imprescindível escolher os meios necessários para o desenvolvimento de atividades ajustadas aos alunos, de modo a que lhes faça sentido nos seus próprios contextos, proporcionando-lhes o desenvolvimento de competências superiores;
- As tecnologias como suporte ao processo de ensino contribuem para melhorar a aprendizagem. Os computadores podem ser conceptualizados como um meio de acesso a um espaço social distinto, onde é possível conceber *softwares* como instrumentos de ação no espaço, no qual se interage com objetos reais ou virtuais;
- As práticas pedagógicas dos professores devem ser em consonância com as mudanças curriculares, nas quais as regras e funções destes vêm-se modificando seguindo as mudanças sociais, atendendo às potencialidades das TIC no ensino e na aprendizagem Matemática, considerando o construtivismo como estrutura epistemológica, na qual o aluno é responsável pela sua própria aprendizagem;
- A planificação e estruturação do uso das TIC permite identificar e fundamentar os conteúdos e objetivos do curso, em particular da matemática.

O estudo realizado por Li e Ma (2010) partiu da revisão sistemática da literatura existente (tendo considerado 46 estudos primários e um total de 36793 alunos) com o objetivo de avaliar o impacto das tecnologias na aprendizagem da matemática. Verificaram-se efeitos positivos da tecnologia sobre a educação nesta área do conhecimento que foram significativamente maiores quando utilizada (a) em estudantes com necessidades especiais, (b) nas salas de aula elementares de matemática e (c) numa abordagem construtivista de ensino. De acordo com este estudo, no caso da ausência destas condições ideais, o impacto das TIC na realização matemática pode ainda ser reforçado se forem usadas(os): (a) pelos alunos agrupados por nível de ensino, (b) testes

não-padronizados (em vez de testes padronizados), e (c) nos países em desenvolvimento (em oposição aos países desenvolvidos). Acresce ainda ter-se verificado um maior empenho quando a intervenção das TIC foi realizada por períodos mais pequenos (6 meses ou menos) resultando, possivelmente, do efeito de novidade tecnológica. Assim sendo, tais efeitos de novidade tendem a diminuir e, conseqüentemente, diminui a motivação para usar as TIC de forma séria na aprendizagem.

Assim, ambos os estudos (Castilho, 2008; Li & Ma, 2010) reconhecem vantagens na utilização das tecnologias assente numa abordagem construtivista e defendem as TIC como suporte do processo de ensino e como meios favoráveis para o desenvolvimento de ambientes que potenciam a aprendizagem. No entanto, Li e Ma alertam para a necessidade de se definirem estratégias para a utilização das tecnologias na aprendizagem da matemática, uma vez que os resultados não foram lineares, pois nem todos os alunos que utilizaram as tecnologias aprenderam melhor relativamente aos que não as utilizaram.

Outros estudos, que se revelam importantes referir no âmbito da presente investigação, foram realizados para investigar a utilização das tecnologias *online* em contexto educativo da matemática, centrando-se na análise ao nível do empenho dos alunos nas suas aprendizagens e, intrinsecamente, nas implicações ao nível da motivação pelo estudo da matemática (Pereira, 2008; Ricoy & Couto, 2009; Simões, 2008; Sosa, et al., 2011). Simões (2008) realizou um estudo envolvendo a utilização integrada da plataforma Moodle e de um site, o *Mat(i)Real*, que foi considerada como sendo um Laboratório Virtual de Matemática. Nessa investigação, realizada com uma professora do ensino secundário, procurou-se analisar de que forma esse Laboratório Virtual enriqueceu o trabalho dos alunos e da professora. Este autor defendeu que se devem valorizar outras:

“formas de participação que façam sentir aos alunos que a aprendizagem pode ocorrer sob outras formas que não a do tempo de aula, (...). Que esse trabalho é tão ou mais importante que o de sala de aula porque permite trabalhar doutra forma, porventura mais motivadora, mas de certeza com maior autonomia, responsabilidade e controlo da sua parte ...” (id.: 343).

Com este estudo, conclui-se que o laboratório proporcionou a realização de atividades nas quais os alunos sentiram necessidade de uma atitude de maior empenho e contínuo comprometimento com este novo espaço de aprendizagem. Mais ainda, foram mencionadas como vantagens relativas ao uso desse laboratório, entre outras, as seguintes:

- Flexibilidade – existe a possibilidade de adaptar o ambiente ao ritmo e estilo de cada um;
- Incentivo à discussão – mais liberdade para acompanhar o trabalho dos alunos e de dedicar mais tempo à discussão;
- Ampliação dos espaços de aprendizagem – através da expansão de momentos de discussão e de interação entre alunos/professores;

No entanto, o estudo alerta, como tomada de consciência por parte dos professores, para o facto de que, se certos fatores, nomeadamente ao nível da organização dos espaços, do tempo e da concertação da ação, não forem considerados e certas medidas não forem tomadas, poder-se-á ficar aquém daquilo que é possível fazer com esse Laboratório Virtual de Matemática.

Ricoy e Couto (2009) centraram mais o seu estudo na componente motivacional. Este envolveu alunos do ensino secundário (10º e 11º ano) de uma escola do Norte de Portugal, no qual se procurou conhecer as condições de acessibilidade às TIC e à plataforma *online*, assim como o papel motivador destas relativamente à disciplina de Matemática, tendo-se verificado que a maioria dos alunos considerou que “os computadores deveriam ser mais usados nas aulas, uma vez que os ajudam a estudar” (id.: 155). A maioria dos alunos manifestou interesse em aprender alguns assuntos sozinho, recorrendo ao uso dos computadores. Quanto à acessibilidade, verificou-se que esta era frequente e generalizada, sendo diária ou várias vezes por semana. De acordo com os autores (id.: 154) “é importante integrar as TIC e as plataformas *online* como recurso nas aprendizagens, uma vez que possibilitam que os alunos sejam autodiretivos e mais ativos na sua aprendizagem, num período mais curto de tempo”. Verificou-se também que, apesar de a utilização dos computadores constituir um fator de motivação, esta não é condição para se gostar de uma disciplina. De acordo com este estudo, “os principais motivos que os levam a

gostar de uma disciplina são essencialmente conteúdos relacionados com os seus interesses: desenvolver capacidades e conteúdos relativos à profissão que gostariam de exercer e de aplicação prática (id.: 154). No entanto, os alunos defendem que os computadores devem ser mais utilizados, reconhecendo o uso das TIC como uma mais-valia nos processos de ensino e de aprendizagem.

Mais recentemente, em 2011, Sosa e seus colegas também reconhecem que as tecnologias *online* podem promover maior envolvimento dos alunos com os conteúdos. Nesse estudo, procurou-se examinar a eficácia das ferramentas de ensino da estatística baseadas nas TIC, tendo-se verificado que os alunos que as utilizaram demonstraram maior empenho e dedicação do que os restantes. Mais ainda, conclui-se que a utilização das TIC (Sosa, et al. 2011):

- Permite que o aluno controle, ao seu ritmo, a informação que lhe é apresentada;
- Proporciona o desenvolvimento de ferramentas mais relevantes para os alunos, nas quais estes podem controlar o seu processo de aprendizagem e, assim contribuir para aumentar o seu empenho e, conseqüentemente, obter melhores resultados de aprendizagem;
- Faculta a prática de exercícios relevantes para o dia-a-dia dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos abstratos de estatística, promovendo a interatividade com as aplicações e facilitando-lhes a possibilidade de aplicar o seu conhecimento;
- Possibilita a obtenção de *feedback* em tempo real ou diferido no tempo. O *feedback* pode indicar o que o aluno tem que fazer (corretivo), facultar um raciocínio mais profundo (explicativo), reforçar a resposta dada pelo aluno ou apoiar a aprendizagem autorregulada. Mais ainda, o *feedback* pode guiar o aluno através de atividades e estratégias necessárias para que este atinja os objetivos delineados, promovendo assim estratégias de aprendizagem efetivas;
- Permite que os alunos dediquem mais tempo a aprender e a dominar os aspetos conceptuais da estatística em detrimento dos aspetos procedimentais;
- Possibilita mostrar e resolver mais exemplos;

- Faculta uma aprendizagem individual ativa num ambiente estruturado utilizando tecnologia interativa, o que pode permitir aos alunos organizar informação de modo que esta possa ser ligada com os seus conhecimentos prévios dos conteúdos em estudo.

Igualmente, num outro estudo aplicado ao ensino da geometria realizado num outro país lusófono, Cabo Verde (Pereira, 2008), foi possível constatar um maior empenho dos alunos na realização das atividades matemáticas, para além do tempo previsto. De acordo com a autora, foi possível notar bastante motivação dos alunos e evidenciar a construção de novos conhecimentos, particularmente em geometria, permitindo aos alunos a resolução com sucesso de propostas didáticas mais complexas. Paralelamente, verificou-se que o recurso a ferramentas informáticas incentivou o trabalho colaborativo.

Analogamente, em 2008, surge um outro trabalho (Torres, et al., 2008) que indica que a utilização da plataforma *Moodle* auxilia na aprendizagem dos alunos numa disciplina de “Cálculo A” em cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação, por meio de uma monitoria virtual (que contemplava o uso de recursos, como, o *Chat*, o *Fórum*, uma biblioteca virtual). As atividades propostas no *Moodle* eram relativas aos conteúdos nos quais os alunos revelavam ter maiores dificuldades e eram consideradas pré-requisitos ao estudo do “Cálculo A”. O trabalho desenvolvido junto dos alunos contribuiu para a melhoria no desempenho dos mesmos na disciplina, assim como para alterar hábitos de estudo. Este processo de utilização do *Moodle* gerou mudanças cognitivas e comportamentais, pois os alunos tornaram-se mais ativos no seu processo individual de aprendizagem.

Um outro estudo foi realizado no âmbito do ensino superior, com o intuito de analisar o papel das TIC na supervisão de professores estagiários de Matemática, no que se refere ao desenvolvimento do conhecimento didático e da competência reflexiva dos futuros professores (Viseu, 2009). Segundo o autor, o uso de recursos tecnológicos por professores de Matemática favorece uma aprendizagem mais significativa com repercussões ao nível do desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, da autonomia e do pensamento crítico e, especialmente, de uma atitude positiva relativa à Matemática. Defende, assim, o uso do computador em contexto educativo, uma vez que

possibilita o desenvolvimento de atividades de exploração e pesquisa, reforça o papel da linguagem gráfica e diferentes representações dos conceitos matemáticos, relativizando o cálculo e a manipulação simbólica e, deste modo, potencia o desenvolvimento de capacidades de ordem mais elevada do que o cálculo e a memorização, facilitando a realização de atividades de aplicação de conhecimentos (Viseu, 2009).

Como previamente referido, é reconhecida a relevância das tecnologias no contexto educativo da matemática, pelo que várias plataformas específicas para essa área têm vindo a ser desenvolvidas, como por exemplo, *iMática*⁵, *PmatE*⁶, *e-learning de Matemáticas*⁷, *Sangakoo*⁸, *Mobinet*⁹, entre outras. Vejam-se, a título ilustrativo, alguns estudos realizados reveladores desta realidade.

Na Grécia, desenvolveu-se um ambiente de aprendizagem baseado na Web de aprendizagem interativa – *WALLIS* – com o intuito de melhorar o ensino da matemática (Mavrikis & Maciocia, 2003). Neste ambiente virtual é possível encontrar definições teóricas, elucidadas com exemplos práticos e, também, oportunidades para a realização de exercícios. Os alunos têm possibilidade de obter *feedback* em relação às respostas. Tal sistema foi testado e utilizado por alunos do primeiro ano dos cursos de engenharia e ciências, como apoio suplementar a métodos tradicionais. Segundo estes autores, “*Students usually focus on the marks that they get rather than the actual feedback given and the correction of the misconception. This is when technology applied efficiently can have a significant impact*” (id., sp). Os autores elencam uma lista de recomendações para a emissão de *feedback*, designadamente:

- Indicar se a resposta está correta ou incorreta;
- Valorizar as respostas parcialmente corretas;
- Incidir, também, sobre as respostas corretas;

⁵ <http://www.matematica.br>

⁶ <http://pmate4.ua.pt/pmate/>

⁷ <http://dm.udc.es/elearning/>

⁸ <http://www.ticbeat.com/socialmedia/sangakoored-social-aprender-matematicas/>

⁹ http://www.docstoc.com/docs/80140049/MobiNet-a-pedagogic-platform-for-Computer-Science_-Maths-and-Physics

- Ser guardado e consultado *à posteriori*;
- Ser transmitido através de gráficos;
- Sugerir material de apoio ao estudo de acordo com os erros cometidos;
- Deve evitar providenciar a solução na íntegra;
- Explicar o porquê da resposta incorreta e sugerir pistas para a sua correção.

Em 2005, foi apresentado um estudo com o intuito de comparar os efeitos e contribuições da utilização da plataforma *webmat* na aprendizagem relativamente àqueles que não a utilizaram (Nguyen & Kulm, 2005). Esta ferramenta caracteriza-se pela aleatoriedade de tarefas e existência de *feedback* adaptado automaticamente. Assim, os alunos não só obtêm múltiplas tarefas em diversas problemas como recebem avaliações instrutivas (*feedback*) em tempo real no caso de a resposta estar incorreta. Estas constam de comentários fornecendo ajuda ou exemplos de erros específicos. Assim, a ferramenta apresentada pelos autores fornece várias oportunidades de prática atendendo a que gera aleatoriamente itens e tarefas com classificação automática e *feedback*, facultando aos alunos instruções detalhadas e orientações adaptadas. O estudo foi realizado no sudoeste do Texas, com alunos jovens, do 7º e 8º grau. Os que utilizaram a *webmat* obtiveram um desempenho significativamente melhor do que os outros. Consideram os autores (id., 2005) que estes resultados podem dever-se ao facto de os alunos obterem *feedback* imediato e adaptado em cada item acerca das suas respostas estarem certas e ou erradas, estando de acordo com outros autores (Mavrikis & Maciocia; 2003). Mais ainda, este *feedback*, no caso das respostas incorretas, permitia ao aluno examinar os seu erros e tentar resolver novamente as tarefas. Esse recurso ajudou os alunos a ajustar as suas técnicas e a rever procedimentos incorretos, corroborando com os resultados de estudos anteriores (Sanchis, 2001; Wong, 2001; Mavrikis & Maciocia, 2003), pois podiam retomar os itens e efetuar correções. Segundo Steele e Arth (1998), essas atividades parecem ser os principais fatores em níveis de aprimoramento da confiança e autorregulação dos alunos, reduzindo as suas ansiedades sobre como “fazer” matemática. Tal não acontecia com os restantes alunos, pois o *feedback* era dado posteriormente e, entretanto, já tinham começado a trabalhar outros conteúdos.

Outro fator registado foi a diversidade de tarefas disponíveis, uma vez que, quando os alunos acediam à plataforma *webmat* para retomar o seu trabalho, apesar do conteúdo matemático ser o mesmo, a formulação ou números utilizados, assim como os procedimentos eram diferentes. Aos alunos que não usaram a plataforma, foi-lhes facultado um trabalho adicional para o qual se revelaram pouco motivados. Também nesse estudo, os alunos que utilizaram a *webmat* mostraram-se entusiasmados e expressaram interesse em desenvolver mais atividades com recurso à plataforma, identificando-se com práticas tecnológicas mais dinâmicas e interativas.

Um exemplo mais recente foi o estudo efetuado relativo à plataforma *PmatE*¹⁰, com o intuito de avaliar, ao nível do ensino superior, a consecução dos objetivos que perseguem a investigação que foi orientada pela questão: *“Qual o impacto da exploração diferenciada da plataforma de ensino assistido (PEA) desenvolvida pelo PmatE na aprendizagem de temas matemáticos ao nível do Ensino?”* (Aquino, 2013). Este estudo foi realizado com alunos do Curso Superior da Licenciatura em Engenharia Alimentar, da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria. Procurou-se analisar: (1) o desenvolvimento de competências de autonomia, (2) a construção e aplicação de conhecimento a outras situações matemáticas, envolvendo tarefas da mesma natureza ou de natureza diferente e (3) o desenvolvimento de apetências relativamente à matemática, manifestadas através dum maior interesse por parte dos alunos. Do estudo realizado, relativamente ao desenvolvimento de competências de autonomia, concluiu-se que *“embora se verifique que os alunos têm graus de motivação, interesse e desempenho diferentes, os alunos que utilizaram a plataforma com grau frequente são mais autónomos e auto-reguladores das suas aprendizagens”* (id.: 141). Quanto à construção e aplicação de conhecimento noutras tarefas matemáticas, a utilização da plataforma revelou-se mais eficaz a curto prazo do que a longo prazo. Este estudo, bem como outro realizado anteriormente (Miranda, et al., 2007), revela efeitos positivos da plataforma relativamente aos resultados dos alunos. No que concerne ao contributo da plataforma *PmatE* ao nível do desenvolvimento de

¹⁰ A plataforma *PmatE* foi desenvolvida na Universidade de Aveiro com o intuito de contrariar o insucesso escolar, melhorar a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem a fim de se obterem melhores resultados (Miranda, et al., 2007; Pinto et al., 2007; Anjo et al., 2005).

apetências relativamente à matemática, foi possível constatar o interesse da grande maioria dos alunos pela plataforma e deduzir que a “*utilização da plataforma do PmatE promoveu, embora de forma moderada, o gosto pela Matemática*” (Aquino, 2013: 354). O estudo sugere, ainda, o uso da plataforma *PmatE* como uma mais-valia, tendo-se revelado um melhor desempenho dos alunos que utilizaram a referida plataforma.

Acredita-se que ambientes *online* podem ser promotores de ambientes dinâmicos, interativos e estimulantes, potenciando práticas pedagógicas inovadoras, incluindo ao nível do ensino superior. As tecnologias podem ser um contributo para um ensino de excelência. Contudo, importa não descurar que a tecnologia nunca se deverá sobrepor à pedagogia. Primeiro, devem-se definir os resultados de aprendizagem e, posteriormente, pensar nas melhores ferramentas para auxiliar no processo de construção de conhecimento e de desenvolvimento de capacidades e atitudes, transversais e específicas.

2.4 PLATAFORMA *M@T-EDUCAR COM SUCESSO*

De seguida, descreve-se a plataforma *M@t-educar com sucesso*¹¹, a qual vai ser alvo de estudo na presente investigação. Esta plataforma desenvolveu-se em 2008 no âmbito do projeto “Educar com Sucesso”, inserido no Programa Operacional da Ciência e Inovação (POCI 2010) (Araújo, et al., 2010), com o intuito de introduzir, no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, ambientes inovadores apoiados em recursos digitais que, por um lado, conduzam o aluno na exploração, compreensão e aplicação de conceitos matemáticos e, por outro, promovam a análise crítica dos métodos empregues e dos resultados obtidos pelos alunos, na resolução das tarefas propostas. Com a plataforma *M@t-educar com sucesso*, para além de facilitar o acesso à informação, pretende-se potenciar uma aprendizagem mais centrada no aluno, respeitando o seu próprio ritmo de aprendizagem, facultando componentes visuais, como animações e representações geométricas que promovam a clarificação de alguns conceitos matemáticos. O aluno aprende fazendo (*learning by going*), através de opções, reflexões, análise das ações,

¹¹ <http://www.estg.ipv.pt/mat/>

mudança de opções e avaliação de soluções (Eça, 1998). De facto, “a promoção da autonomia é um eixo estruturante no processo de aprendizagem dos alunos.” (Rosário, et al., 2003: 21).

Esta plataforma, desenvolvida com as linguagens PHP/MySQL utilizando a Framework CakePHP, tem um editor avançado que permite, de forma intuitiva, inserir fórmulas matemáticas utilizando uma aplicação baseada em LaTeX. Contempla duas secções: M@t.B e M@t.PLUS (Figura 3).



Figura 3. Aspeto visual da plataforma M@t-educar com sucesso.

Em cada secção, é possível utilizar guiões teórico-práticos, dinâmicos e não dinâmicos, em formato digital, que suportam a aprendizagem autónoma dos alunos. Mais ainda, a plataforma é fácil de utilizar e atualizar, possibilitando que sejam acrescentados projetos, guiões e tarefas de modo simplificado.

2.4.1 M@t.B

A atual situação dos alunos que ingressam nas instituições de ensino superior é muito diversificada no que concerne a percursos académicos. Surgem, nomeadamente, alunos que frequentaram diferentes disciplinas de Matemática no ensino secundário e alunos que ingressam através do contingente designado por “Maiores de 23”, Cursos de Especialização Tecnológica (CETs), entre outros. Consequentemente, os níveis de

conhecimentos matemáticos dos alunos do ensino superior são cada vez mais heterogéneos. O principal objetivo da secção M@t.B da plataforma *M@t-educar com sucesso* (Figura 4) é ajudar a colmatar lacunas individuais na formação matemática de cada aluno.



Figura 4. Aspeto visual da secção M@t.B da plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Através desta secção, o aluno pode fazer um estudo autónomo e individualizado, de acordo com as suas necessidades e sem ter de se “perder” em demoradas pesquisas. Esta plataforma disponibiliza, de forma simples e organizada, grande parte da informação essencial para esclarecer as suas dúvidas de matemática básica.

A seleção dos temas a abordar foi efetuada com base: (1) na experiência letiva dos docentes nas unidades curriculares da área científica de Matemática; (2) nos testes diagnósticos efetuados no início dos anos letivos; (3) no Curso de “Fundamentos de Matemática”, curso este realizado na ESTG há já vários anos, direcionado para os alunos que apresentam dificuldades ao nível dos requisitos matemáticos base. Assim, os temas escolhidos para a secção M@t.B foram os seguintes: Simplificação de Expressões; Equações e Inequações; Funções Reais de Variável Real; Funções Exponencial e Logarítmica; Funções Trigonométricas; Limites e Continuidade; Derivadas.

Em cada tema, procurou-se focar os aspetos nos quais os alunos apresentam, normalmente, dificuldades. Cada guião, para além dos aspetos teóricos essenciais, chama a atenção para erros que são frequentemente cometidos e contempla exemplos

diversificados, cuidadosamente trabalhados, apresentando-se a justificação para todos os passos que se consideram relevantes. A apresentação dos conceitos foi, sempre que possível, realizada de forma intuitiva, apresentando-se certas designações matemáticas em situações do dia-a-dia, de forma a mostrar ao aluno que o “significado matemático” não é assim tão diferente daquele que quotidianamente se atribui. Procurou-se, desta forma, que o aluno compreenda e não mecanize, proporcionando a construção do conhecimento e propiciando a aquisição de capacidades de aprender a aprender. Os guiões, disponíveis em formato .pdf, contemplam também uma seleção de tarefas, predominantemente exercícios, para que os alunos possam praticar os conteúdos apresentados. Nesta secção, estão também disponíveis guiões dinâmicos que contêm algumas animações tornando-os mais apelativos (Figura 5).

The screenshot shows the M@t.B platform interface. At the top, there is a navigation bar with icons for 'APRESENTAÇÃO', 'CONTACTOS', 'GUIÕES', 'DOWNLOADS', and 'PROJECTOS'. Below this is a horizontal menu with links for 'Simplificação de expressões', 'Equações e Inequações', 'Funções', 'Funções Exponenciais e Logarítmicas', 'Funções Trigonométricas', and 'Limites'. The main content area displays a math problem: 'Um disco rígido de 300Gb foi dividido em quatro partições. O conselho directivo ficou com $\frac{1}{4}$, os docentes ficaram com $\frac{1}{24}$, os alunos ficaram com $\frac{3}{8}$ e o restante ficou para os serviços administrativos. Qual o tamanho da partição correspondente aos serviços administrativos?'. Below the problem, the text says 'Começemos por calcular a fracção de disco correspondente aos serviços administrativos, para tal, à unidade vamos retirar as fracções correspondentes às outras partições:' followed by the equation
$$1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{24} + \frac{3}{8} \right) = 1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{24} - \frac{3}{8}$$
. A 'Recorde' box defines the Least Common Multiple (m.m.c.) as the smallest multiple of two or more numbers, or the product of common and non-common prime factors raised to their highest powers.

Figura 5. Aspetto visual de um guião digital de secção da M@t.B.

Cada tema está dividido em subtemas que podem ser selecionados através de um menu lateral. Deste modo, o aluno pode selecionar apenas o subtema que pretende explorar interagindo com a plataforma, podendo através de um simples clique relembrar alguns conteúdos pré-requisitos básicos para a temática em estudo. A figura anterior representa um exemplo dessa realidade: o aluno só pode aceder ao conceito depois de selecionar “(m.m.c.)”. A maioria dos subtemas é abordada a partir de tarefas, predominantemente, problemas. No entanto, em relação a alguns apresentam-se definições e teoremas.

2.4.2 M@t.PLUS

A secção M@t.PLUS da plataforma M@t-educar com sucesso (Figura 6) destina-se, essencialmente, aos alunos que frequentam as Unidades Curriculares de Matemática do 1º ano (Análise Matemática, Matemática, Cálculo Infinitesimal).



Figura 6. Aspeto visual da secção M@t.PLUS.

A seleção dos temas incluídos na plataforma foi realizada, então, com base nos programas das unidades curriculares de Matemática de cursos lecionados numa instituição de Ensino Superior Politécnico, dando-se primazia aos temas nos quais

geralmente os alunos apresentavam maiores dificuldades e que eram comuns a um maior número de unidades curriculares. Assim, estão contemplados os seguintes temas: Funções Reais de Várias Variáveis Reais, Integrais e Equações Diferenciais, abordados através de dois tipos de guiões: guiões não dinâmicos, apelidados de guiões digitais (em formato documento digital *.pdf*), e guiões dinâmicos. Em ambos os casos, os diversos temas são apresentados de forma simples com o objetivo de apoiar os alunos na compreensão e aplicação de conceitos Matemáticos. Nos diferentes guiões, os alunos são motivados para o uso de *softwares* específicos de Matemática, nomeadamente *NuCalc*, *Winplot* e *WinFunc*, que os poderão apoiar na exploração de certos conceitos e na resolução de tarefas.

No total, foram desenvolvidos dez guiões digitais, três sobre Funções Reais de Duas Variáveis Reais, quatro sobre Integrais e três sobre Equações Diferenciais. Foram ainda criados quatro guiões de apoio a *softwares* (*Winplot* e *WinFunc*). Todos estes guiões estão disponíveis para *download* através da plataforma M@t-educar com sucesso (Figura 7).




Figura 7. Índice dos guiões não dinâmicos da secção M@t.PLUS.

Nos guiões digitais, sempre que possível, os temas são apresentados através de uma situação quotidiana de modo a introduzir os conceitos e permitir uma interpretação mais intuitiva dos resultados. Veja-se a título ilustrativo a figura seguinte.

Integrais
Parte I

I. Integrais Indefinidos [ELL]




A taxa de crescimento da população *Estafilococos* é dada por
 $f(t) = 2t + 1$, em milhares de indivíduos por minuto, onde t representa o tempo, em minutos.
Qual a função que devolve o número de bactérias, passados t minutos?

Sabemos que a taxa de variação de uma função é a função derivada dessa mesma função. Neste caso, temos a função f e queremos determinar a função F cuja derivada é f , ou seja, precisamos encontrar a função F tal que $F'(t) = f(t)$, por outras palavras, precisamos determinar uma primitiva de f .

Definição
Uma função F é uma **primitiva ou antiderivada** de f num intervalo I se $F'(x) = f(x)$, para todo o x pertencente ao intervalo I .

Figura 8. Exemplo de um problema real do Guião Digital_Parte I.

Para além disso, houve a preocupação de apresentar tarefas que chamassem a atenção para as diversas situações e de diferentes formas de resolução e interpretação (Figura 9).



Nota Em geral, para quaisquer funções f e g tais que $f(x) \geq g(x)$, $x \in [a, b]$, a área de uma região que é limitada superiormente pela curva $y = f(x)$, inferiormente pela curva $y = g(x)$ e lateralmente pelas rectas $x = a$ e $x = b$ é dada por:

$$\int_a^b [f(x) - g(x)] dx.$$

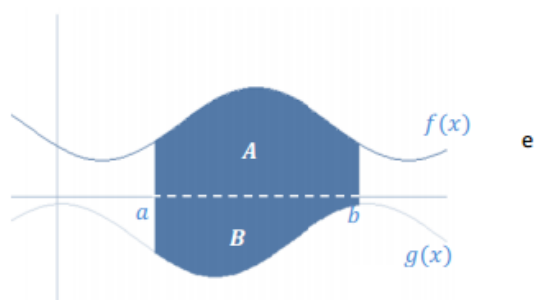
Propriedade:
Sejam f e g funções integráveis em $[a, b] \subset \mathbb{R}$:
Se $f(x) \geq g(x)$ para todo $x \in [a, b]$, então $\int_a^b f(x) \geq \int_a^b g(x)$

Figura 9. Exemplo de uma chamada de atenção do Guião Digital_Parte I.

Sempre que se justificou, deu-se uma ênfase especial à parte gráfica para uma explicação dos conceitos, na maior parte das vezes intuitiva, promovendo uma melhor compreensão da resolução analítica (*Figura 10*).

No exemplo seguinte a região sombreada pode ser dividida em outras duas regiões, uma vez que a função f é positiva em $[a, b]$ e a função g é negativa em $[a, b]$.

Deste modo,



$$A = \int_a^b f(x) dx$$

e

$$B = \int_a^b -g(x) dx$$

Logo, a área é dada por:

$$\int_a^b f(x) dx + \int_a^b -g(x) dx = \int_a^b [f(x) - g(x)] dx.$$

Efectuando uma translação das funções f e g , isto é, somando uma constante positiva às duas funções de modo que $f(x) + k \geq g(x) + k \geq 0, \forall x \in [a, b]$ e k constante, temos funções positivas e contínuas no intervalo $[a, b]$.

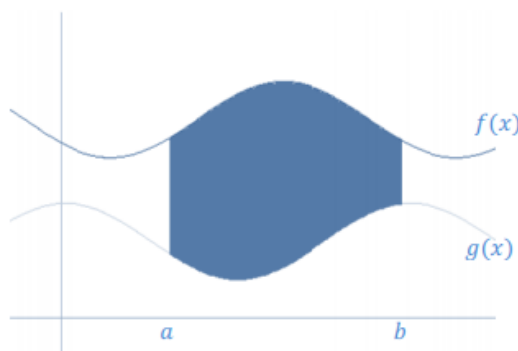


Figura 10. Cálculo da área de uma região plana limitada.

Na resolução das tarefas, utilizou-se uma linguagem clara e perceptível, tendo-se apresentado cálculos auxiliares e algumas notações, como exemplificado através da figura seguinte.

3. $\int_{-2}^2 \text{sen}^2 x dx$

O domínio de $f(x) = \text{sen}^2 x dx$ é \mathbb{R} .

$$\begin{aligned} \int_{-2}^2 \text{sen}^2 x dx &= \left[\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}\text{sen}(2x) \right]_{-2}^2 = \\ &= \frac{1}{2} \times 2 - \frac{1}{4}\text{sen}(4) - \left(\frac{1}{2} \times (-2) - \frac{1}{4}\text{sen}(-4) \right) = \\ &= 1 - \frac{1}{4}\text{sen}(4) + 1 - \frac{1}{4}\text{sen}(4) = 2 - \frac{1}{2}\text{sen}(4) \end{aligned}$$

$\text{sen}(-4) = -\text{sen}(4)$

Cálculo Auxiliar:

Calculemos primeiro o integral indefinido

$$\begin{aligned} \int \text{sen}^2 x dx &= \int \frac{1 - \cos(2x)}{2} dx \\ &= \frac{1}{2} \int 1 dx - \frac{1}{2} \int \cos(2x) dx \\ &= \frac{1}{2} \int 1 dx - \frac{1}{4} \int 2\cos(2x) dx \\ &= \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}(\text{sen}(2x)) \\ &= \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}\text{sen}(2x) + c \end{aligned}$$

$\text{sen}^2 x = \frac{1 - \cos(2x)}{2}$

Façamos

$u' = x$ e $v = e^x$

$u' = x \rightarrow u = \frac{x^2}{2}$ e $v = e^x \rightarrow v' = (e^x)' = e^x$

Aplicando a fórmula de integração por partes vem:

$$\int x e^x dx = \frac{x^2}{2} e^x - \int \frac{x^2}{2} e^x dx$$

O problema complicou-se, obtendo-se uma nova primitiva produto da exponencial por um polinómio do 2º grau.

Repare que:

$u = \int x dx = \frac{x^2}{2} + c,$

$u = \int e^x dx = e^x + c$

Nestes casos apenas precisamos de uma primitiva e não da família de primitivas. Por uma questão de simplificação consideramos sempre $c = 0$.

Vamos trocar o papel das funções.

Façamos:

$u' = e^x$ e $v = x$

Temos que

$u' = e^x \rightarrow u = e^x$

$v = x \rightarrow v' = x' = 1$

Aplicando a fórmula de integração por partes vem:

$$\begin{aligned} \int x e^x dx &= e^x x - \int e^x dx \\ &= e^x x - e^x + c \end{aligned}$$

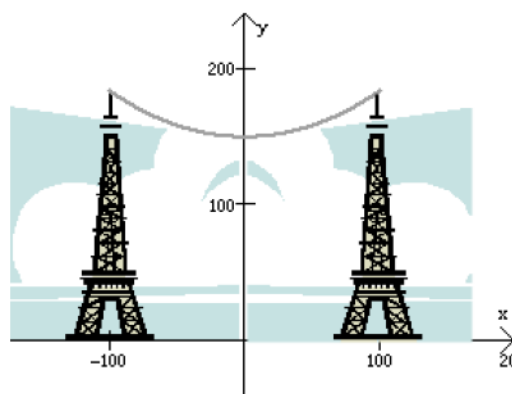
Como podemos observar, neste caso é imediato resolver o integral.

Figura 11. Resolução do exercício 3 do Guião Digital_Parte I e resolução de integral do Guião Digital_Parte II.

Todos estes guiões contemplam, também, uma seleção de tarefas, predominantemente exercícios, para que os alunos possam praticar os conteúdos apresentados (Figura 12).

1. Calcule o comprimento de linha da curva
 - a. $24xy = x^4 + 48$ de $x = 2$ a $x = 4$
 - b. $y = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{4} \ln x$, $2 \leq x \leq 4$
 - c. $y = 1 - \ln(\operatorname{sen} x)$, de $x = \frac{\pi}{6}$ a $x = \frac{\pi}{4}$

2. Um cabo eléctrico suspenso entre duas torres que distam 200 pés uma da outra é mostrado na figura em baixo.



O formato do cabo é uma catenária cuja equação é

$$y = 75 \left(e^{\frac{x}{150}} + e^{-\frac{x}{150}} \right)$$

Calcule o comprimento do cabo entre as duas torres.

Figura 12. Enunciado de tarefas de aplicação da medida do comprimento de uma linha Guião

Digital_Parte III.

Em alguns guiões, quando os assuntos abordados exigem a aprendizagem de novas técnicas, com as quais os alunos não estão familiarizados e para as quais têm necessidade de desenvolver um “*esquema mental*”, apresentam-se “*esquemas síntese*” (Anexo 1), para que o aluno consiga facilmente identificar o processo de resolução mais apropriado.

Os guiões dinâmicos, cujos temas são idênticos aos dos guiões digitais, estão subdivididos em subtemas, facilmente seleccionáveis a partir de um menu lateral. Estes guiões foram desenvolvidos com as tecnologias *Adobe Flash* e *Javascript* e apostou-se na facilidade de uso, no aspeto gráfico e na interatividade.

Deste modo, os diversos temas explorados ganharam um carácter mais dinâmico, ajudando o aluno na exploração da plataforma e facilitando a construção do seu próprio conhecimento. Estas aplicações Web interativas são apresentadas, essencialmente, sob a

forma de tarefas, predominantemente problemas, de escolha múltipla ou resposta curta, as quais têm sempre associadas sugestões e ajudas, tal como é exemplificado na *Figura 13*.

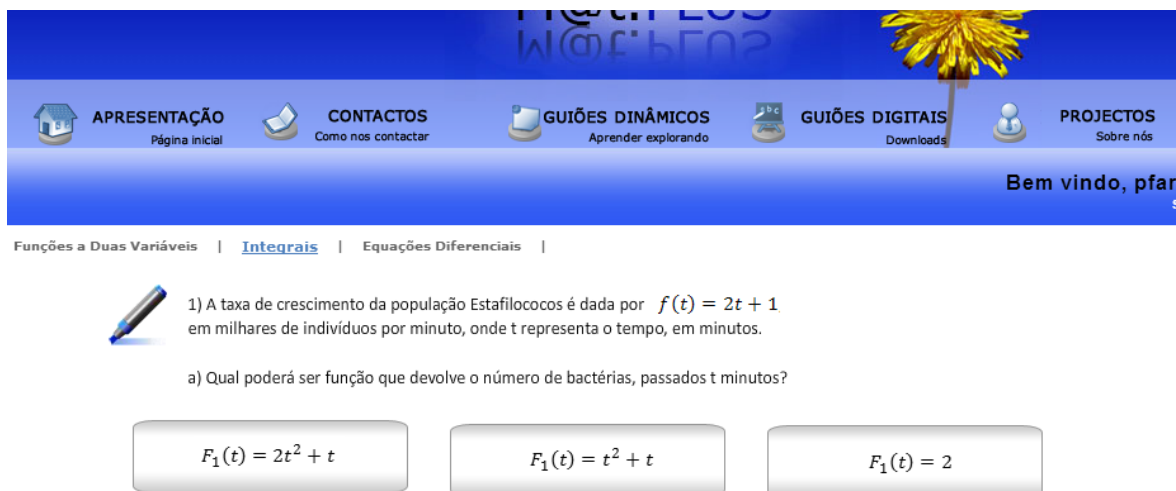


Figura 13. Exemplo de um problema real.

De acordo com a opção do aluno, existe sempre um *feedback*. Veja-se, por exemplo, o *feedback* dado às opções de resposta do problema ilustrado na figura anterior, considerando as duas hipóteses: resposta certa ou resposta errada, na *Figura 14*.

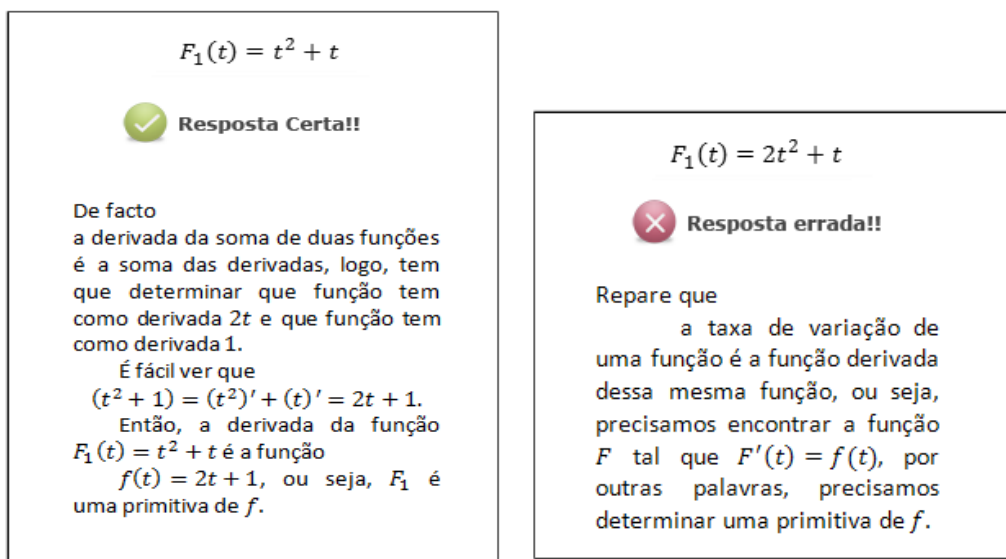


Figura 14. *Feedback* à questão 1. a) do guião Integrais definidos e indefinidos.

Foram desenvolvidas cerca de 160 tarefas que, de forma diversificada e interativa, propiciam a exploração de conceitos diferentes e, por vezes, é possível analisar aplicações diferentes do mesmo conceito. Muitas destas tarefas estão estruturadas de modo a que o aluno “descubra por si”, de forma intuitiva, novos conceitos ou a partir de conceitos

matemáticos já adquiridos anteriormente. Veja-se, no exemplo apresentado anteriormente, o *feedback* relativo à resposta correta, no qual se inicia a noção de primitiva.

Também foram introduzidas algumas animações com o objetivo de facilitar a compreensão de alguns conceitos. Na figura seguinte, apresenta-se uma imagem da animação que permite clarificar intuitivamente a definição de integral definido, considerando a área de uma região plana limitada.



Figura 15. Animação relativa à definição de integral definido.

Os assuntos abordados em cada um dos guiões dinâmicos devem ser apoiados pelo respetivo guião digital, no qual os diversos temas estão explorados de forma mais exhaustiva. Os vários guiões dinâmicos foram criados para que o aluno vá adquirindo gradualmente as noções teóricas, que são apresentadas de forma sucinta e apelativa.

Nesta perspetiva, a plataforma *M@t-educar com sucesso*, de apoio à aprendizagem autónoma dos alunos, não poderá, segundo Dillenbourg (2000), ser considerada como um

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), uma vez que não tem espaços *online* que permitam a interação colaborativa entres os sujeitos envolvidos, ou seja, entre professores e alunos e entre alunos e alunos. Mais concretamente e segundo este autor, os AVA devem ter um conjunto funcionalidades que permitam:

- Auxiliar, prolongar e melhorar espaços educativos, privilegiando os sujeitos na construção do conhecimento;
- Propiciar um espaço para realização de práticas educativas inovadoras;
- Oferecer um espaço de pesquisa, de ação e de desenvolvimento contínuo;
- Possibilitar a interdisciplinaridade entre indivíduos de diferentes áreas de conhecimento;
- Proporcionar interação colaborativa entre os sujeitos envolvidos;
- Promover espaços de construção do conhecimento e de competências sociais.

Corroborando esta ideia, Santos (2003: 2) define os AVA como “*espaços fecundos de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem, potencializando, assim, a construção de conhecimentos, logo, a aprendizagem*”. Por outro lado, esta plataforma também não é um mero repositório estático de conteúdos pois, para além de documentos em formato (.pdf), faculta Guiões Dinâmicos com tarefas de natureza diversa que envolvem ilustrações e animações e que obrigam o aluno a interagir, a tomar decisões tendo sempre um *feedback* das suas opções.

Atendendo à noção de que um sistema tecnológico genérico é considerado interativo se fornecer informação como resultado da introdução de dados, envolvendo modos de realimentação sustentável, proporcionando a capacidade de mudança de raciocínio do utilizador (Bidarra, 2009), pode-se considerar esta plataforma como um ambiente de aprendizagem interativo, embora com níveis de interatividade não muito elevados. Assim, e segundo McLellan (1992), poderá constituir um impulso gradual da motivação que inclui a atenção, a relevância, a confiança e a autossatisfação (Keller, 1983). A plataforma *M@t-educar com sucesso* considera as necessidades individuais dos estudantes no sentido de os apoiar, impulsionando a confiança na prossecução das suas atividades de aprendizagem que, segundo McLellan (1992), é fundamental para se

manterem níveis interessantes de motivação. É o que se pretende avaliar no âmbito desta investigação.

Capítulo 3

O MÉTODO

Nos capítulos anteriores, procurou-se fazer uma reflexão sobre a importância da Matemática numa sociedade em constante transformação tecnológica, cada vez mais competitiva à escala mundial, para a qual é imprescindível cidadãos autónomos, críticos e empreendedores. Também se abordou o processo educativo dessa disciplina, tendo-se constatado que muitas alterações têm ocorrido no ensino superior, designadamente ao nível das estruturas curriculares e das metodologias de ensino e de aprendizagem. Apesar de já se terem desenvolvido muitos esforços no sentido da sua melhoria, como por exemplo a introdução das tecnologias, em particular das plataformas, ainda existem carências relativamente a medidas de sucesso que promovam aprendizagens sólidas e efetivas em Matemática. É neste contexto que se insere o presente estudo. Assim, pretende-se avaliar uma plataforma de apoio à aprendizagem da matemática no ensino superior, mais concretamente, analisar em que medida a exploração prévia, extra aula, da plataforma *M@t-educar com sucesso* de apoio à aprendizagem de tópicos de Análise Matemática no Ensino Superior contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, exigindo a mobilização de conhecimento, de capacidades e de atitudes. Para tal, urge definir qual a abordagem metodológica, ancorada num paradigma de investigação que sirva de sustentáculo ao processo de recolha, organização, análise e

interpretação de informação. Neste sentido, no presente capítulo, esboçar-se-á o percurso metodológico que norteou a presente investigação.

Assim, inicialmente, serão apresentadas e fundamentadas as opções metodológicas adotadas neste estudo, tendo em conta as finalidades do mesmo e a questão fulcral de investigação a que se pretende dar resposta. De seguida, é apresentado o esquema investigativo com o intuito de se ter um conhecimento global do estudo e, assim, melhor o acompanhar e compreender. Posteriormente, procede-se à caracterização dos participantes e são apresentados os critérios de seleção dos casos. Seguidamente, apresentam-se as técnicas e instrumentos de recolha de dados usados nesta investigação e faz-se uma descrição do estudo, explicitam-se as fases do estudo piloto e do estudo propriamente dito. Na última subsecção, esclarece-se o tratamento a que os dados recolhidos foram submetidos e o modo como serão apresentados no capítulo seguinte.

3.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS

Segundo Wellington (2000), o estudo do método é a atividade de escolher, refletir, avaliar e justificar os métodos utilizados numa qualquer investigação. Ninguém se pode pronunciar sobre a validade de uma investigação sem conhecer a metodologia utilizada na mesma. A seleção de um método de investigação está intrinsecamente relacionada com o problema que o investigador pretende pesquisar (Lüdke & André, 1986; Bogdan & Biklen, 1982, 1992; Tuckman, 1994) e a sua descrição deve permitir a compreensão não só do produto resultante da investigação como do processo que levou a esse produto.

Recorde-se que, nesta investigação, definiu-se como questão central do estudo: Em que medida uma exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*, de apoio à aprendizagem da Matemática no Ensino Superior, contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, exigindo a mobilização de conhecimento, de capacidades e de atitudes? A resposta a esta questão implicava um estudo pormenorizado da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, em contexto natural, por alunos do ensino superior. Uma vez que qualquer investigação pressupõe a construção de novos conhecimentos, sendo fundamental uma escolha acertada do método que melhor permita conhecer a realidade, de seguida explicita-se e fundamenta-se o método utilizado neste estudo.

3.1.1 Posicionamento paradigmático e método

A investigação em educação pode considerar-se essencialmente de natureza quantitativa, qualitativa ou mista. Ao longo de muitos anos, a investigação dominante na área das Ciências da Educação foi a investigação quantitativa (Creswell, 2003; Lincoln & Guba, 2000) que tem, tendencialmente, nas últimas décadas, vindo a ser contrariada em favor da investigação qualitativa (Rodríguez, Flores, & Jiménez, 1999; Bogdan & Bilken, 1994). No entanto, parecem começar a (re) surgir trabalhos de natureza mista (Lessard-Hébert, et al., 2005).

Na investigação quantitativa, aliada ao paradigma positivista, o mundo social pode ser estudado da mesma forma que o mundo natural (Creswell, 2003; Lincoln & Guba, 2000). Assim sendo, os investigadores quantitativos procuram, independentemente dos estados subjetivos dos sujeitos, conhecer os factos e as causas associados aos fenómenos sociais, utilizando métodos análogos aos aplicados nas ciências experimentais, usados para a procura de relações causa-efeito e para a medição de variáveis isoladas. Frequentemente, recorrem à utilização de amostras e a procedimentos estatísticos para tratamento e análise de dados, centrando-se na quantificação dos dados e no controlo cuidadoso das variáveis empíricas. Contudo, a complexidade do mundo social, atendendo ao permanente estado de mudança e à possibilidade de múltiplas interpretações da realidade, torna impossível estabelecer leis semelhantes às das ciências naturais e generalizar a uma população os resultados obtidos com uma amostra.

Assim, a investigação qualitativa norteia-se por uma perspetiva mais interpretativa e construtivista, permitindo maior detalhe e profundidade do estudo num determinado contexto. Segundo Denzin e Lincoln (2000: 2), a investigação qualitativa é

“um tipo de investigação que recorre a múltiplos métodos e onde a abordagem ao tema em estudo é de natureza interpretativa e naturalística. Isto significa que os investigadores qualitativos estudam os objectos em contextos naturais, tentando perceber ou interpretar os fenómenos de acordo com os significados que as pessoas lhes atribuem. Na investigação qualitativa a

utilização e recolha de uma diversidade de materiais empíricos (...) permitem descrever momentos problemáticos e rotineiros nas vidas dos indivíduos”.

Os investigadores qualitativos procuram compreender o comportamento e experiências humanas, recorrendo à observação empírica a fim de refletirem com maior clareza e profundidade (Bogdan & Biklen, 1994). Assim, o investigador terá de estar durante algum período em contacto com os sujeitos, no seu contexto natural, recolhendo dados, de modo fundamentado. Frequentemente, recorre à descrição da informação recolhida, de forma a não perder o seu significado. Os estudos de natureza qualitativa obrigam a uma escolha criteriosa das fontes de informação, a fim de ser possível obter informação pormenorizada acerca do problema em estudo (Bogdan & Biklen, 1994).

Na base deste tipo de investigação encontra-se a ideia de que a experiência humana é baseada na interpretação (Bogdan & Biklen, 1994). Citando estes autores,

“o significado que as pessoas atribuem às suas experiências, bem como o processo de interpretação, são elementos essenciais e constitutivos, não acidentais ou secundários àquilo que é a experiência. Para compreender o comportamento é necessário compreender as definições e o processo que está subjacente à construção destas. (id: 55).

Os pressupostos construtivistas assumem a possibilidade de ocorrência de múltiplas realidades, igualmente válidas e passíveis de serem descobertas (Mertens, 1998), pelo que promovem uma abordagem hermenêutica, na qual o significado resulta de uma reflexão aprofundada, estimulada pela relação estabelecida entre investigador e participantes, estando a subjetividade naturalmente presente. É a interação entre investigador e o objeto de estudo que faculta ao primeiro a construção de um conhecimento detalhado, baseada permanentemente no diálogo e na interpretação dos fenómenos.

Segundo Bogdan e Biklen (1992), a investigação qualitativa assenta em cinco características principais:

- O investigador é o instrumento principal da recolha dos dados, os quais são inerentes ao contexto natural;
- É essencialmente descritiva. Os dados resultam de transcrições descritivas, de documentos pessoais (diário do investigador), de notas de campo, de fotografias, de vídeos, de memorandos, entre outros;
- É mais importante o processo do que o produto e os resultados obtidos;
- A análise dos dados é feita de forma indutiva ou seja, o conhecimento/significado vai-se construindo à medida que se vai recolhendo e conhecendo as partes;
- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Para alguns investigadores, os dois tipos de investigação, qualitativa e quantitativa, são opostos e incompatíveis, uma vez que sustentam concepções distintas acerca da realidade e da natureza do conhecimento (Shaffer & Serlin, 2004; Haguette, 2000). Segundo este autor, *“Os métodos quantitativos supõem uma população de objectos de observação comparável entre si [enquanto que] os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenómeno em termos de suas origens e de sua razão de ser”* (id, ib: 12). Contudo, com o objetivo de potenciar os pontos fortes de ambas e superar as suas limitações, surge a metodologia de carácter misto que destaca a complementaridade dos dois tipos de investigação, interligando-os, abandonando a ideia de dualidade (Creswell, 2003; Tashakkori & Teddlie, 2003).

A investigação mista valoriza tanto o conhecimento objetivo como o subjetivo, dando relevância à utilização de abordagens diversificadas, defendendo-se a aplicação, em simultâneo, de métodos quantitativos e qualitativos. Optar pela investigação mista depende das necessidades de resolução do problema em estudo e dos seus objetivos, cabendo ao investigador definir a integração de métodos quantitativos e qualitativos mais adequados ao seu estudo, podendo ser de forma concorrente ou sequencial numa ou várias fases do processo de investigação (Creswell, 2003; Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Segundo Tashakkori e Teddlie (2003), os resultados de investigação obtidos através da recolha e integração de dados qualitativos e quantitativos serão mais ricos do que

utilizando apenas uma das metodologias. Para Greene, Caracelli e Graham (1989), existem cinco fundamentos para a utilização da metodologia mista em investigação:

- Triangulação – permite ao investigador, através da utilização de diferentes métodos e *designs* no estudo do mesmo fenómeno, analisar a convergência dos resultados obtidos;
- Complementaridade – permite, através da aplicação de um dos métodos, ilustrar e clarificar os resultados obtidos através de outro método;
- Iniciação – permite, através da integração dos dados, descobrir paradoxos ou contradições, proporcionando novas linhas de pensamento ou mesmo reformulação das questões de investigação;
- Desenvolvimento – permite, através de informações pertinentes obtidas a partir de resultados da aplicação de um dos métodos, condicionar opções metodológicas relacionadas com o método subsequente;
- Expansão – permite estender o alcance do estudo, através da utilização de métodos variados que dão resposta a questões de natureza diferente.

A investigação mista consiste na combinação das duas abordagens, quantitativa e qualitativa, colocando de parte a ideia radical de incompatibilidade.

Neste estudo, atendendo à questão de investigação a que se pretende dar resposta e aos objetivos propostos, dada a complexidade da compreensão deste fenómeno, que envolve descrições pormenorizadas, exploração de processos e descoberta de relações, com base nas experiências vividas pelos participantes, procurando entender a influência da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* na aprendizagem dos alunos, optou-se pela abordagem de investigação mista. Assim, embora se tenha avançado para análises quantitativas dos dados passíveis de sofrerem tal tratamento, deu-se também destaque à investigação qualitativa. A análise evolui, principalmente, de um entendimento *macro* mais quantitativo, considerando todos os alunos de uma unidade curricular de um curso superior, e afunilou-se para os alunos da professora/investigadora até se focalizar em certos alunos. Em relação a estes, avançou-se para análises qualitativas mais detalhadas.

3.1.2 *Design* de estudo de caso

Nesta investigação, optou-se pelo *design* de estudo de caso (Ponte, 2006), cada vez mais utilizado em investigação de educação. Envolve o estudo intensivo e detalhado de um *caso*, no sentido de compreender a sua realidade singular. Pode-se caracterizar como “*uma análise em profundidade de um sujeito considerado individualmente*” (Bisquerra, 2000: 127). O sujeito (*caso*) pode ser um indivíduo, um grupo ou uma organização, assim como decisões, programas, processos de implementação ou mudanças. O estudo de caso permite compreender fenómenos sociais complexos contemporâneos, preservando as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, cujas questões de investigação são do tipo “como” e “por quê” (Ponte, 1994; Yin, 2005). Segundo Yin (2005),

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que:

investiga um fenómeno contemporâneo dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente definidos. (...)

enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a colecta e a análise de dados” (id: 32, 33).

Existem diferentes tipos de estudo de caso. Segundo Yin (2005), podem ser classificados quanto ao número de casos: únicos ou múltiplos. O estudo singular do caso ou estudo holístico visa estudar particularmente e em profundidade as características holísticas e significativas do caso único, enquanto o estudo de caso múltiplo implica o estudo de mais que um caso único. Por outro lado, podem ser utilizados com diferentes propósitos, o que motivou alguns autores a construir tipologias relacionadas com possíveis abordagens. Para Yin (2005), os estudos de caso, conforme sejam únicos ou múltiplos, podem ser exploratórios (permitindo obter a informação acerca do objetivo de

estudo, recorrendo a hipóteses e proposições pertinentes para uma investigação posterior), descritivos (promovendo a descrição completa de um fenómeno no seu contexto) e explanatórios (procurando problematizar o objeto em estudo, construir ou desenvolver nova teoria e fazer proposições causais (causa/efeito), procurando a causa que melhor explique o fenómeno estudado e suas relações causais). O estudo de caso explanatório pode ser complementado com estudos de caso descritivos e exploratórios, sendo estes últimos mais frequentes. Partindo do princípio de que os casos podem ser únicos ou múltiplos, podem também ser, simultaneamente, holísticos – com uma unidade de análise, ou incorporados – várias unidades de análise (id., 2005).

No entanto, Stake (2009) considera três tipos de estudos de caso: (1) estudo de caso intrínseco – advém de uma situação do quotidiano, de interesse para o investigador e recai sobre o caso particular; (2) estudo de caso instrumental – que visa compreender algo mais que esse caso, envolve uma problemática mais ampla que visa compreender ou iluminar um problema ou as condições que afetam não só o caso estudado mas também outros casos; e (3) estudo de caso coletivo – quando se consideram vários estudos de caso, bem coordenados entre si, para uma melhor análise e, conseqüentemente, uma melhor compreensão e teorização. Como refere Duarte (2008: 120), “o estudo colectivo é um estudo instrumental alargado a vários casos”. Neste sentido, pode-se associar o estudo de caso coletivo (definido por Stake) com o estudo de casos múltiplos (definidos por Yin). Mais ainda, pode-se associar os estudos de casos únicos (Yin, 2005) com os estudos de caso intrínsecos ou instrumentais, assim definido por Stake, pois os intrínsecos versam sobre casos particulares e os instrumentais incidem na compreensão para além desse caso.

Importa referir que um estudo de caso pode seguir duas perspetivas teóricas essenciais: (1) uma perspetiva interpretativa, que consiste em compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes e (2) uma perspetiva pragmática, que consiste fundamentalmente em proporcionar uma perspetiva global do objeto de estudo do ponto de vista do investigador, a qual deve ser completa e coerente (Ponte, 1994). No estudo de caso tipo interpretativo, o investigador deve apoiar-se numa “*descrição factual, literal, sistemática e tanto quanto possível completa do seu objecto de estudo*” (id.: 1). No entanto, um estudo de caso pode não ser somente descritivo, podendo ter também um alcance

analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outras situações já conhecidas e com as teorias existentes. O investigador deve reproduzir o caso de forma abrangente, através de descrições e narrativas minuciosas, fazendo observações interpretativas, devendo o próprio relatório entremear descrição com interpretação. Deste modo, o leitor também poderá realizar as suas próprias interpretações. “A interpretação é uma parte essencial de toda a investigação. (...) Sabendo que existem outras interpretações para além das dos investigadores (...)” (Stake, 2009: 24, 25).

Com o intuito de responder à questão que norteia esta investigação e atendendo a que não há estudos que investiguem a ligação entre o Processo de Bolonha e o uso da plataforma *M@t-educar com sucesso* como apoio à regulação das aprendizagens dos alunos, o que se pretende é analisar, intensivamente, uma situação bem delimitada no contexto real, dando ênfase à dimensão descritiva-interpretativa do fenómeno, com objetivos essencialmente exploratórios. Assim, uma vez que existe uma preocupação essencial em compreender a influência da plataforma *M@t-educar com sucesso* no desempenho académico dos alunos, optou-se pelo estudo de caso envolvendo inicialmente todos os alunos de uma unidade curricular e que se foi afunilando para os alunos da professora/investigadora e, por fim, para alguns alunos em particular (*casos múltiplos*), como já se referiu. O estudo empírico focar-se-á na temática de Cálculo Integral do programa da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal (Anexo 2) do 1º Ano do Curso Superior de Gestão lecionado numa Instituição do Ensino Superior da região Norte de Portugal. A seleção desta temática prendeu-se com a extensão do plano de estudo, pelo que se considerou a primeira com conteúdos novos podendo-se, assim, no final do semestre, aferir, de certo modo, a influência da utilização da plataforma a médio prazo.

Quanto à possibilidade de generalização a partir de um estudo de caso, Stake (2009) refere generalizações naturalistas que são “conclusões tiradas através do envolvimento pessoal nos assuntos do quotidiano ou através de uma experiência vicária tão bem construída que a pessoa sente como se lhe tivesse acontecido a si própria” (id.: 101) e as generalizações proposicionais que são as explicadas (tiram-se conclusões a partir de observações ou outros dados) denominadas pelo autor de asserções. Segundo este autor, com o objetivo de aumentar a credibilidade das interpretações e asserções realizadas pelo investigador, este pode

utilizar um ou vários “protocolos de triangulação”: (1) triangulação das fontes de dados (analisar se os dados provenientes de diferentes fontes têm o mesmo significado); (2) triangulação do investigador (considerar entrevistadores/observadores diferentes para observarem o mesmo fenómeno); (3) triangulação da teoria (abordar os dados partindo de perspectivas teóricas alternativas); (4) triangulação metodológica (efetuar novas observações diretas com base em registos antigos, aumentando a confiança das interpretações do investigador).

Por sua vez, Yin (2005) distingue dois tipos de generalização a partir de um estudo de caso: a generalização estatística, que consiste em fazer uma inferência, com base nos dados recolhidos de uma amostra sobre uma população e a generalização analítica, que resulta da comparação de resultados empíricos do estudo de caso. Estes resultados podem ser *“ainda mais fortes se dois ou mais casos sustentam a mesma teoria, mas não sustentam uma teoria concorrente igualmente plausível”* (id.: 54).

Mais ainda, para Yin (2005), um estudo de caso está relacionado com critérios de validade e fiabilidade. Este autor refere três tipos de validade: (1) a validade de constructo – averigua se as medidas operacionais utilizadas num estudo de caso são adequadas aos conceitos a serem estudados; (2) a validade interna – analisa se o investigador justificou a relação causa/efeito entre dois fenómenos observados; (3) a validade externa – verifica se as conclusões de um estudo de caso são generalizáveis para além desse estudo de caso. A fiabilidade de um estudo de caso consiste em certificar que o estudo realizado por outros investigadores, utilizando as mesmas metodologias na mesma investigação, levaria a resultados idênticos.

Nesta investigação, a fim de aumentar a validade científica foram utilizadas várias fontes de dados e procurou-se, ao longo deste estudo um encadeamento de evidências a fim de se analisar a influência da plataforma *M@t-educar com sucesso* na aprendizagem dos alunos.

Não se tentou verificar ou refutar predições sobre o tema mas, sobretudo, procurou-se “estudar”, “conhecer” e “entender” melhor a problemática em questão e levantar hipóteses de entendimento dessa problemática (Selltiz, Jahoda, Deutsch, & Cook, 1967),

sem intenções relativamente ao grau de significação de possíveis conclusões ou de legitimações de potenciais generalizações.

No entanto, com o intuito de melhor preparar o estudo empírico, foi realizado um estudo piloto com alunos de Análise Matemática, cujo programa se encontra no Anexo 3, do Curso Superior de Engenharia Alimentar, considerando a temática de Cálculo Integral. Os objetivos principais deste estudo piloto foram: aferir os instrumentos de recolha de dados e materiais a utilizar no estudo empírico e estudar a viabilidade e interesse de utilização da plataforma, identificando eventuais problemas técnicos e de conteúdo a colmatar na implementação do estudo propriamente dito. Assim, com este estudo prévio esperava-se: (1) ganhar experiência; (2) testar a exequibilidade da implementação da plataforma e a adequação do esquema investigativo e (3) testar e validar os instrumentos de investigação.

Como os alunos, que são os elementos fulcrais de todo o estudo, nunca poderão ser prejudicados, por questões éticas, abandonou-se a hipótese de definir um plano rígido de implementação da plataforma *M@t-educar com sucesso*. Conscientes das inquietações e anseios que se vão gerando na sala de aula, optou-se por um estudo de caso no âmbito do qual o professor se questiona acerca do seu próprio trabalho, identificando e focando problemas que, através de estratégias, procura superar, potenciando, deste modo, os processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Alarcão (2001), as escolas, tal como os professores, devem tornar-se reflexivos. De acordo com a autora, é obrigação de um professor questionar-se relativamente às razões subjacentes às suas decisões educativas e fazer dos seus planos *“hipóteses de trabalho a confirmar ou infirmar”* na sala de aula (id.: 23). A autora refere ainda que *“estamos perante uma perspectiva interaccionista e sócio-construtivista, de aprendizagem experimental, de formação em situação de trabalho, de investigação-acção”* (id.: 22).

Assim sendo, sempre que se justificou, foram repensadas e reestruturadas as ações de implementação, em função da avaliação e reflexão dos resultados com vista a melhorar o processo de ensino e de aprendizagem. O professor atuou em função da recolha e análise de informação sistemática, realizada ao longo da implementação do estudo, através quer da participação dos alunos nas aulas quer das respostas aos guiões de estudo

(Anexo 4), tendo sido introduzidos suplementos aos guiões de estudo (Anexo 5), assim como, mais tarefas em contexto de sala de aula, em particular, relativamente às funções logarítmicas ($\log x$ e $\ln x$) não previstas no início do estudo.

3.2 ESQUEMA INVESTIGATIVO

Toda a investigação pressupõe um esquema investigativo, que não é mais do que um plano de estudo com o intuito de responder a um problema (questão de investigação) e de atingir os objetivos propostos inerentes à investigação a ser realizada. Na *Figura 16* apresenta-se o esquema investigativo do estudo empírico, que evoluiu relativamente ao esquema investigativo inicial, após o estudo piloto.

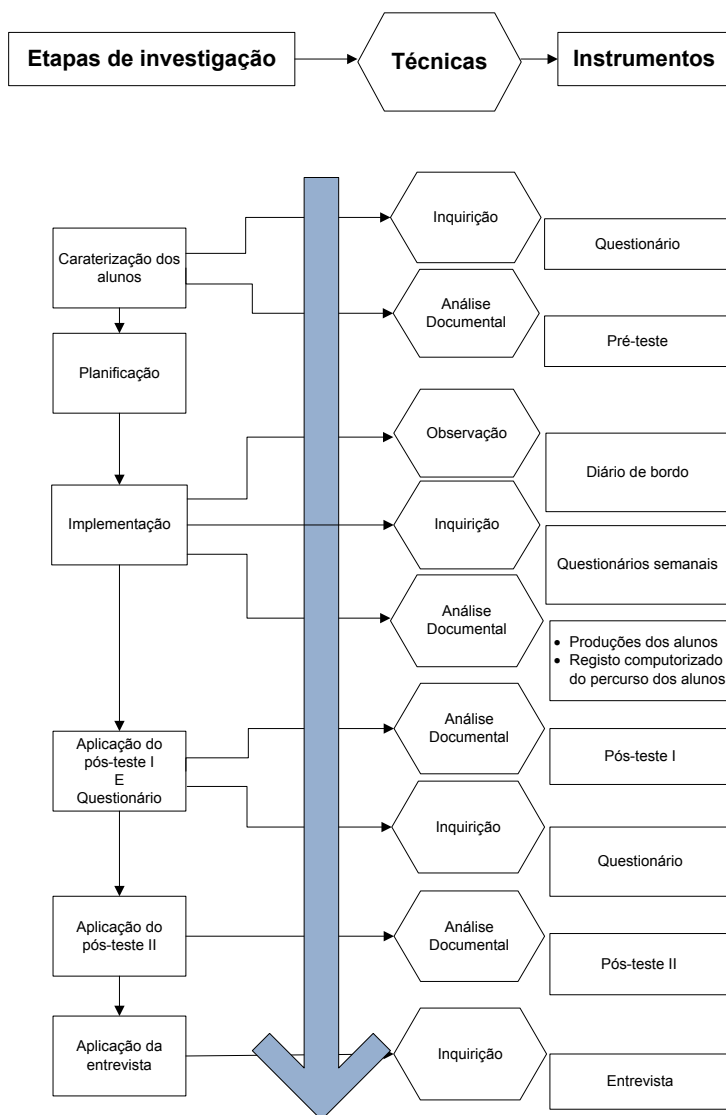


Figura 16. Esquema investigativo do estudo empírico.

O estudo piloto foi realizado com o objetivo de recolher informação sobre a logística da investigação empírica, identificar entropias e sugestões de melhoria, a fim de colmatar potenciais dificuldades de implementação do estudo de caso propriamente dito. Serviu, portanto, para aferir alguns instrumentos como os questionários (Anexos 6, 7 e 8), os guiões de estudo (Anexo 4) e o teste (Anexo 9). Este, numa primeira fase, foi implementado na modalidade de teste diagnóstico e, depois, em dois momentos – um após o término da abordagem da unidade temática e outro um mês depois, como testes de aferição da evolução dos alunos. Neste estudo, não estava previsto a inquirição durante a fase de implementação da temática alvo de estudo. No entanto, foi possível constatar, aquando da implementação do estudo piloto, a necessidade de introduzir mais uma técnica de recolha de dados, a fim de garantir uma recolha de informação mais rica e credível.

Assim, na investigação desenvolvida, numa fase inicial, foi realizada a caracterização dos alunos através de duas técnicas: a inquirição e a análise documental, tendo-se usado como instrumentos, respetivamente, questionário (Anexo 6) e pré-teste (Anexo 9) na modalidade de teste diagnóstico. Considerando a caracterização dos alunos, foi reavaliada a planificação da unidade temática em causa, Cálculo Integral. Esta planificação esteve sujeita a ajustes durante a implementação do estudo, considerando-se o *feedback* dos alunos.

De seguida, procedeu-se à fase da implementação da temática de Cálculo Integral, explorando-se a plataforma *M@t-educar com sucesso*¹². Esta fase foi, também, apoiada através da utilização de um *software* específico de matemática (*Graphing Calculator*). Utilizaram-se técnicas de recolha de dados como a observação, a análise documental e a inquirição. Relativamente à observação, esta foi apoiada pelo diário de bordo. A análise documental centrou-se nas produções dos alunos (respostas aos guiões de estudo) e nos registos de comportamento do percurso (artefactos disponibilizados pela plataforma). E a inquirição envolveu aplicações semanais, do questionário de “Auto-apreciação semanal” (Anexo 7).

¹² <http://matplus.estg.ipv.pt/mat/>

Terminada a temática, aplicou-se o pós-teste I seguido de um questionário, questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” (Anexo 8). Aproximadamente um mês e meio depois, realizou-se o pós-teste II, tendo-se optado como técnica de recolha de dados pela análise documental, utilizando como instrumento os testes.

Seguidamente, estava prevista a fase de realização de entrevistas, que se realizariam caso se justificasse. No estudo piloto, esta fase não foi considerada.

3.3 PARTICIPANTES

Neste subcapítulo, apresentam-se os participantes nesta investigação, começando pelos envolvidos no estudo piloto e, seguidamente, os participantes no estudo principal.

3.3.1 Estudo Piloto

O estudo piloto realizou-se no primeiro semestre do ano letivo 2010/2011, em ambiente académico habitual, na unidade curricular de Análise Matemática do Curso Superior de Engenharia Alimentar, tendo participado os alunos que frequentavam as aulas teórico-práticas e práticas com a investigadora, num total de 38 discentes. É de salientar que foram considerados estes alunos no pressuposto de que possuíam um perfil idêntico ao do grupo do estudo empírico, o que se veio a confirmar pela análise do questionário de “Caracterização dos alunos”.

3.3.2 Estudo Principal

O estudo decorreu no segundo semestre do ano letivo 2010/2011, em ambiente académico normal, na unidade curricular de Cálculo Infinitesimal do Curso Superior de Gestão em regime diurno, tendo participado um total de 50 alunos. Entre estes alunos, 19 eram da professora/investigadora e 31 de outra professora que utilizou a plataforma *M@t-educar com sucesso* e seguiu a mesma metodologia de ensino e aprendizagem. Para tal, foi facultado à outra docente um guião semanal (designado por guião de aula – Anexo 10) e discutidas as atividades a desenvolver em sala de aula e os respetivos alunos foram

sujeitos às mesmas atividades dentro e fora da sala de aula. Todos os alunos acediam à mesma página Web da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal no *Moodle*.

Nas duas primeiras semanas de aulas, a fim de conhecer melhor os alunos, disponibilizou-se, no *Google Docs* (à data atual designado por *Google Drive*), o respetivo questionário de “Caracterização dos alunos” (Anexo 6) através da página da unidade curricular no *Moodle*, permitindo-se, desta forma, que todos os alunos respondessem ao questionário. Responderam ao questionário de caracterização 29 alunos, garantindo-se, assim, o nível de confiança de 95% e um erro amostral tolerável de 12%.

Neste grupo de alunos, 69% são do sexo feminino e 31% do masculino. A maioria dos alunos (31%) tinha a idade compreendida entre os 19 e os 21 anos (*Gráfico 1*).

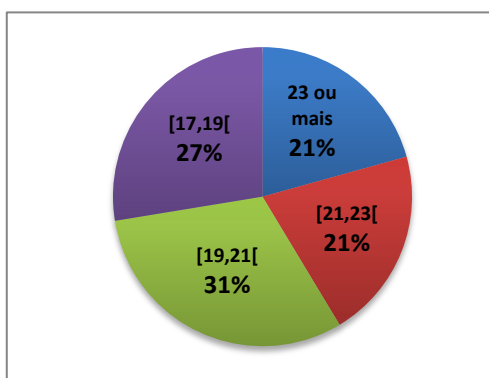


Gráfico 1. Idade dos alunos.

A maior parte (62%) frequentou o ensino secundário, os restantes o ensino profissional/tecnológico (34%) ou o ensino recorrente (3%). Entre os 29 inquiridos, 11 realizaram a prova específica de Matemática para aceder ao curso no qual se encontravam inscritos. A média das notas dessa prova foi de 12,76 valores.

Dos inquiridos, 83% escolheram o Curso Superior de Gestão em 1ª opção e 76% ingressou nesse curso na 1ª fase, tendo 41% ingressado na 1ª fase do ano letivo 2010/2011. A média das notas de acesso ao ensino superior foi de 14,46 valores tendo sido a nota mínima 12 valores e a máxima 18 valores (*Gráfico 2*).

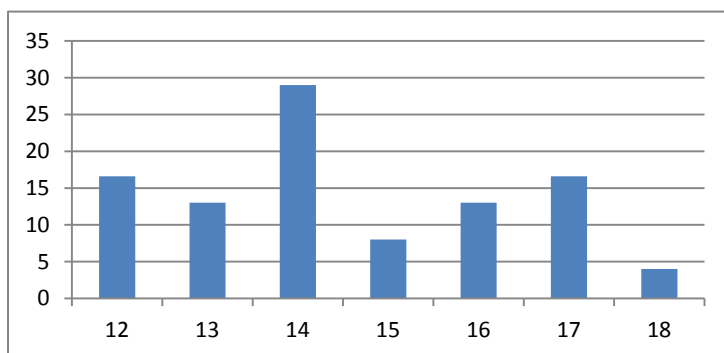


Gráfico 2. Notas de acesso ao Ensino Superior (%).

A maioria dos inquiridos (62%) ingressou no ensino superior no ano letivo 2010/2011 (Gráfico 3), 90% através do contingente geral de acesso, 86% tendo estatuto normal e 97% estando inscritos em regime de tempo integral. Apenas um aluno estava inscrito em regime de tempo parcial, o qual ingressou antes de 2007/2008, tinha estatuto trabalhador estudante e acedeu pelo contingente dos Maiores de 23 anos.

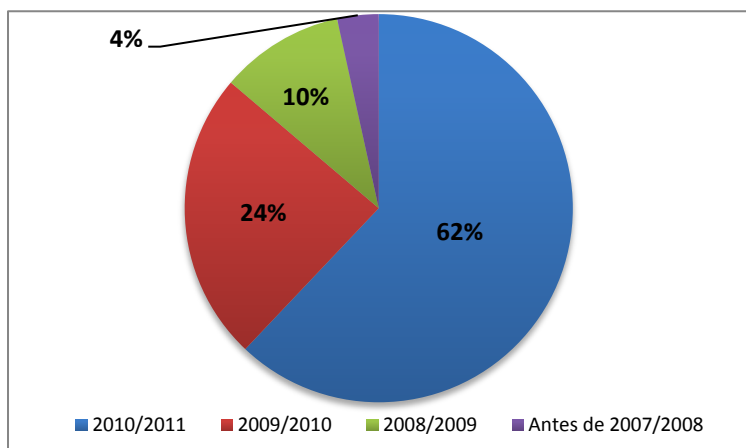


Gráfico 3. Ano de ingresso no curso de Ensino Superior em que se encontra inscrito.

Alguns viviam em casa dos pais (66%) estando os restantes deslocados. Estes indicaram viver em casa particular. 38% dos alunos já tinham frequentado a unidade curricular de Cálculo Infinitesimal, 31% uma vez e 7% duas vezes. Os restantes (62%) estavam a frequentá-la pela primeira vez.

No que concerne à posse de equipamentos informáticos, verifica-se que 93% assinalaram possuir computador portátil e a maioria dos alunos respondeu que dedicava, em média, diariamente, menos de 1 hora (52%) à sua utilização (Gráfico 4). Contudo, é de salientar que existe um aluno (3%) que indicou não possuir computador. Referiu possuir como dispositivo de acesso à *internet* apenas o telemóvel e que acedia menos de uma hora por semana, na sua habitação em tempo de aulas.

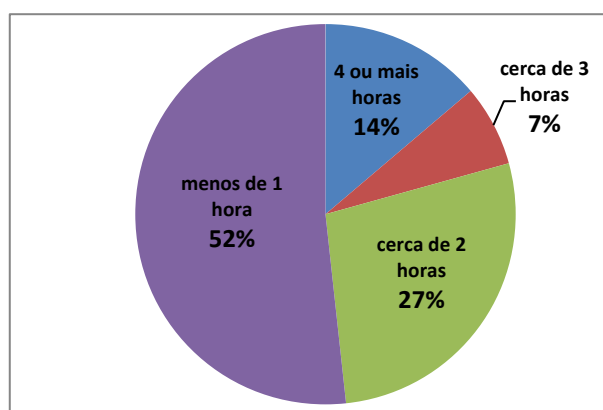


Gráfico 4. Tempo médio diário de ligação à Web.

Todos os alunos referiram ter acesso à *internet* na sua habitação, no entanto, 31% dos alunos indicaram que também acediam na escola.

Atendendo a que a investigação exigia a utilização de ferramentas Web, os alunos foram questionados quanto ao grau de conhecimento, frequência de utilização e sua importância. Verificou-se (Gráfico 5) que um número elevado de alunos (69% e 59%, respetivamente) referiu não conhecer ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious*, *Magnolia*) e plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*). As ferramentas de comunicação síncrona serão as mais conhecidas - 31% classificam o seu conhecimento de *Excelente* e 52% classificam-no de *Bom*, seguidas das plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*), tendo 10% classificado de *Excelente* e 62% de *Bom* o seu conhecimento. No que concerne aos *Blogues* e *micro-blogues*, 24% referiu não conhecer, *ex aequo* com os que classificaram de *Excelente* (3%) e *Bom* (21%) o seu conhecimento.

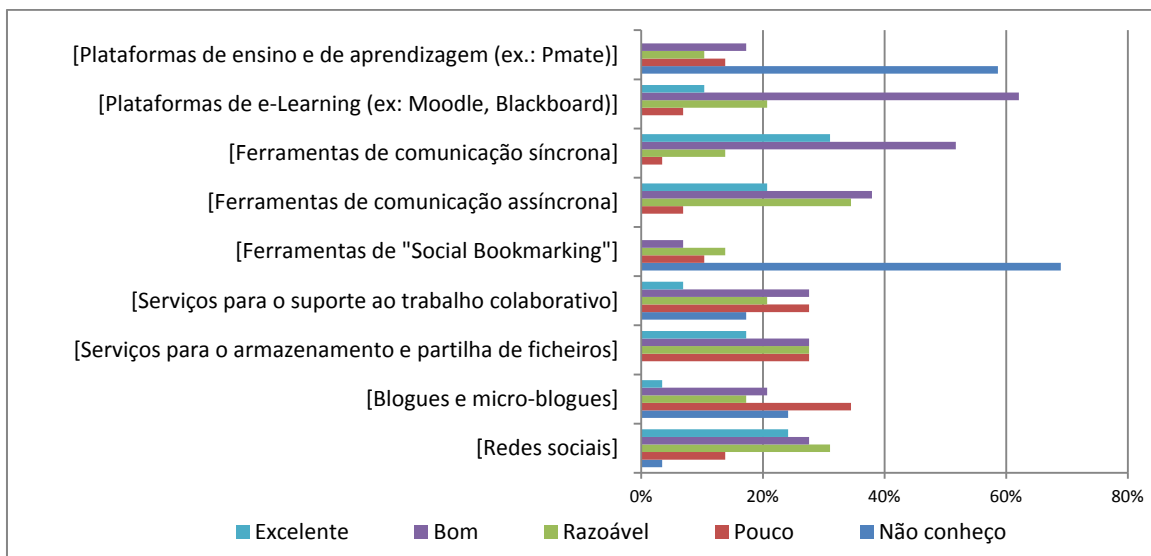


Gráfico 5. Grau de conhecimento sobre serviços/recursos Web.

Quanto à frequência de utilização de ferramentas Web (Gráfico 6), a maioria dos alunos (79%) referiu que não utilizava plataformas de ensino e de aprendizagem, como o *Pmate* e ferramentas de “*Social Bookmarking*”, seguido dos *Blogues* e *micro-blogues* (48%) e serviços para suporte ao trabalho colaborativo (34%). As referidas como mais utilizadas são as redes sociais e as de comunicação síncrona.

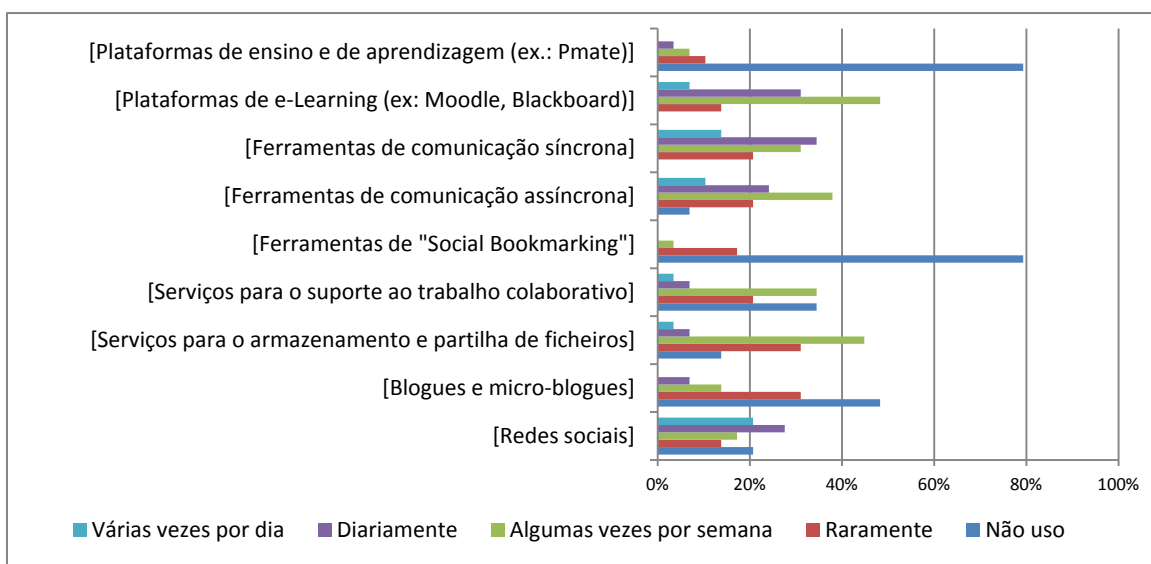


Gráfico 6. Frequência de utilização dos serviços/recursos Web.

Os inquiridos consideraram *Importante* (52%) ou *Muito importante* (45%) as plataformas de *e-learning*, como por exemplo, o Moodle (Gráfico 7), seguidas das ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona, que classificaram de *Muito importante* ou *Importante*, 79% e 76%, respetivamente. A maioria não valorizou os *Blogues* e *micro-blogues*, pois consideraram de *Pouco importante* (41%) ou *Nada importante* (17%). Também consideram as redes sociais de *Pouco importante* (45%) ou *Nada importante* 17%. Relativamente às ferramentas de “*Social Bookmarking*”, 17% *ex aequo* classificou de *Importante* e *Pouco importante*, tendo 59% referido “*não sei*”. Relativamente às plataformas de ensino e de aprendizagem, como o *Pmate*, a maioria dos inquiridos (55%) respondeu não saber da sua importância.

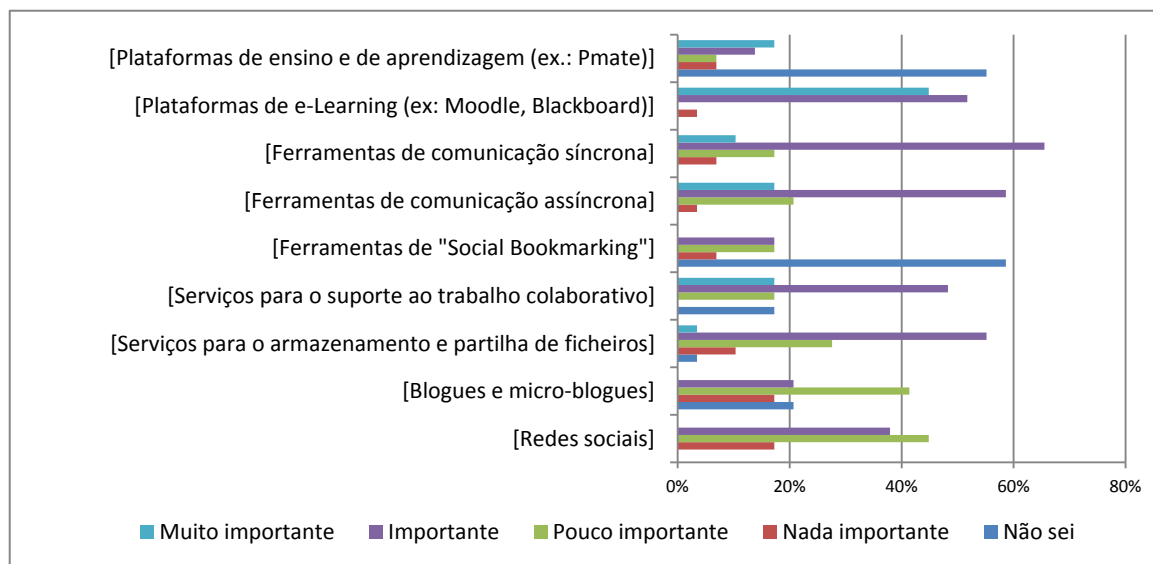


Gráfico 7. Importância dos serviços/recursos Web.

A maioria dos alunos referiu utilizar os serviços/ferramentas Web (Gráfico 8) para pesquisar recursos (83%, 86% e 93%, respetivamente, em contexto, profissional, extracurricular e educativo) e comunicar (79%, 83% e 93%, respetivamente, em contexto, profissional, educativo e extracurricular), seguido de enviar documentos e/ou ficheiros (66% em contexto extracurricular, 90% em contexto educativo e 93% em contexto profissional) e de partilhar documentos ficheiros (52% em contexto extracurricular, 62% em contexto educativo e 69% em contexto profissional).

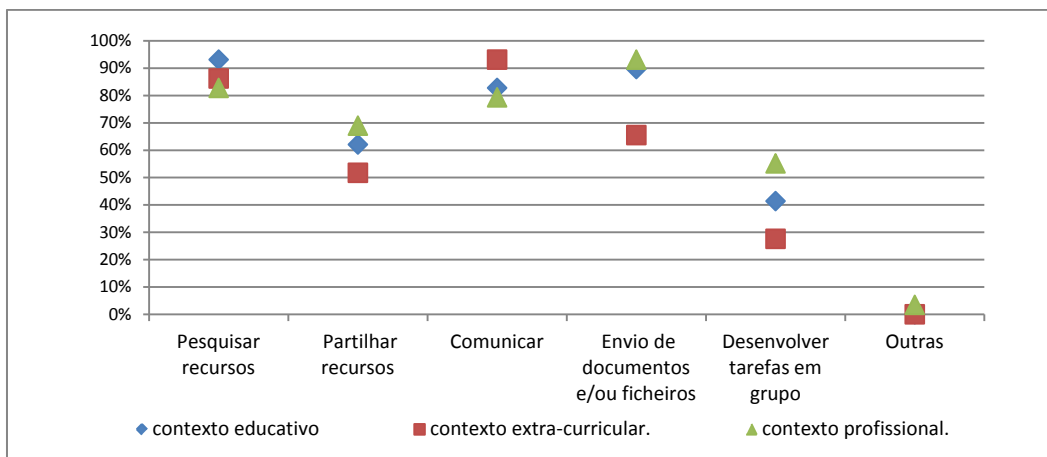


Gráfico 8. Finalidades de utilização dos serviços/ferramentas Web.

Também foi questionada a relação dos alunos com a matemática e a utilização/importância dos recursos/serviços Web no seu estudo. A maioria dos alunos, 69% e 59% dos inquiridos, considerou que não era bom aluno a Matemática e que tinha pouca apetência para a Matemática, respetivamente (Gráfico 9).

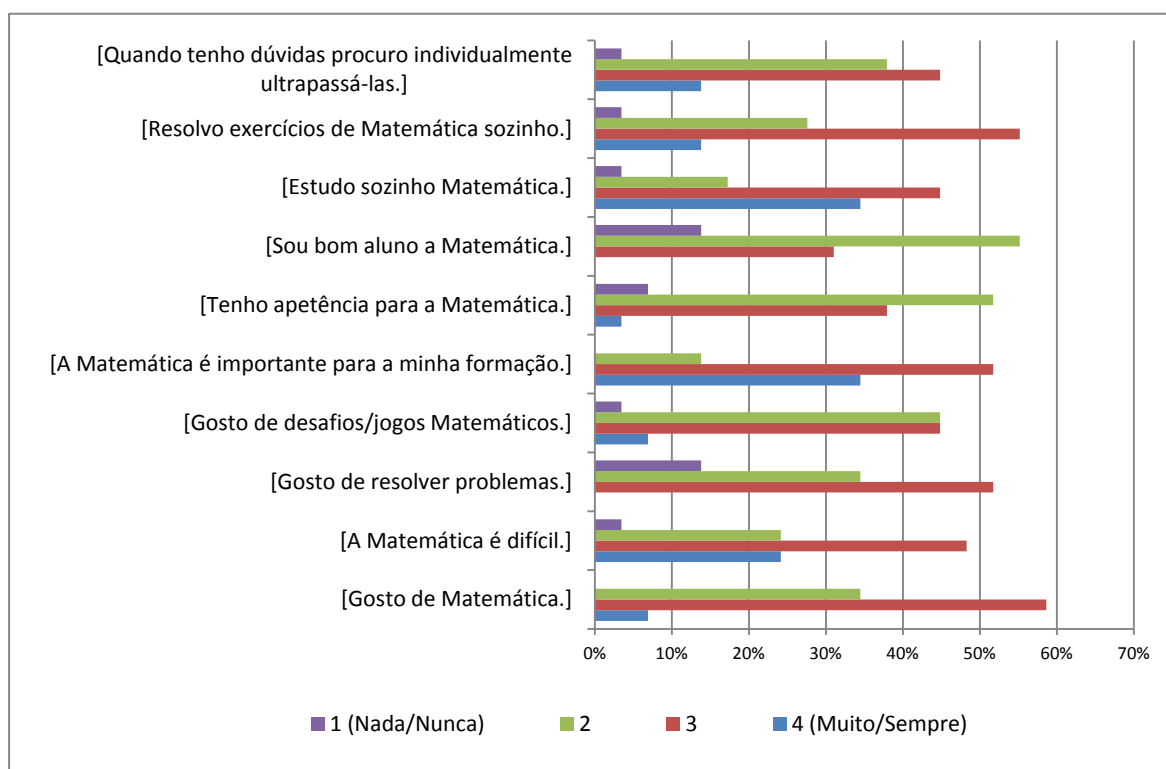


Gráfico 9. Relação com a Matemática.

Contudo, 66% dos inquiridos assinalou gostar de matemática e 52% e 34%, respetivamente, considerou a matemática importante e muito importante para a sua formação. Dos inquiridos, 72% classificou a matemática de difícil. No entanto, 52%

assinalou gostar de resolver problemas de matemática e gostar de desafios/jogos matemáticos. Uma grande percentagem de alunos assinalou estudar sozinho matemática (79%) e resolver exercícios de matemática sozinho (69%). Porém, 41% referiu que, quando tem dúvidas, não procura individualmente ultrapassá-las ou procura poucas vezes.

Relativamente aos serviços e recursos Web no estudo da matemática, a grande maioria dos alunos referiu não os utilizar. Contudo, alguns alunos assinalaram que utilizam plataformas *e-learning* (ex.: Moodle, Blackboard) *Algumas vezes por semana* (24%) ou *Diariamente* (10%). Seguiram-se as ferramentas de comunicação assíncrona e dos serviços para suporte ao trabalho colaborativo que 7% assinalaram utilizar *Algumas vezes por semana* (Gráfico 10).

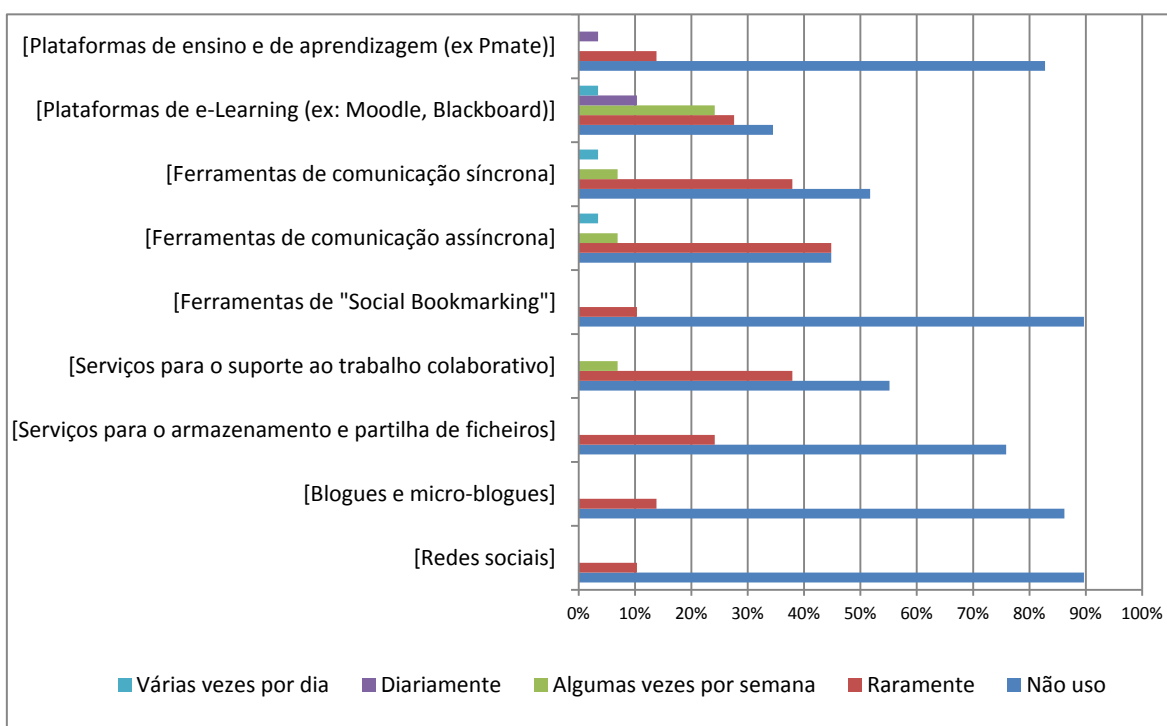


Gráfico 10. Frequência de utilização dos serviços/recursos Web no estudo da matemática.

A maioria dos alunos inquiridos, *ex aequo* 38%, classificou as plataformas de *e-learning*, como, Moodle e Blackboard, de *Importante* ou de *Muito importante*, no estudo da matemática (Gráfico 11). Seguiram-se os serviços para suporte ao trabalho colaborativo (31% e 7%), as ferramentas de comunicação assíncrona (31% e 10%) e síncrona (24% e 7%) que foram classificados, respetivamente, de *Importante* ou de *Muito importante*.

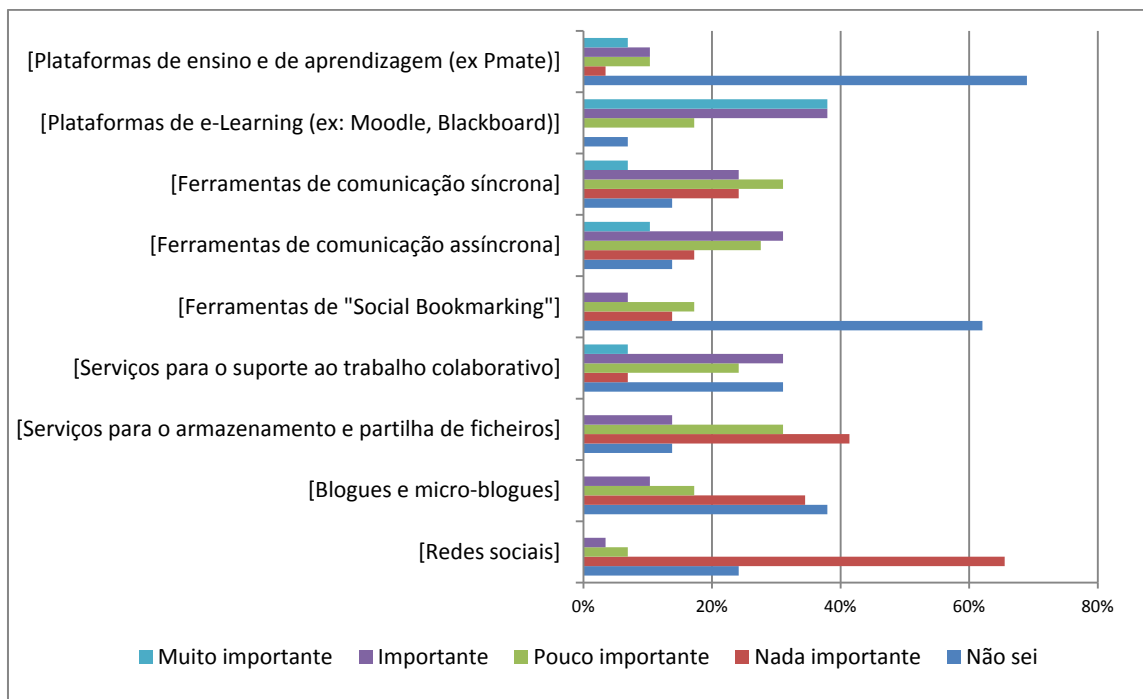


Gráfico 11. Importância dos serviços/recurso Web no estudo da matemática.

Apesar de 69% alunos dos alunos inquiridos não conhecer as plataformas de ensino e de aprendizagem, como por exemplo a plataforma *Pmate*, 10% *ex aequo* classificou-as de *Muito importante* e de *Importante* no estudo da matemática.

Dos resultados, pode-se concluir que existe adesão dos alunos relativamente às plataformas de *e-learning* e que uma grande maioria as classificou de importantes ou muito importantes. É de salientar que estes alunos não reconheciam importância às redes sociais e aos *Blogues* no estudo da Matemática. No entanto, reconheciam importância aos serviços de suporte ao trabalho colaborativo.

3.3.3 Seleção dos *casos* múltiplos

O estudo de caso não segue uma lógica de amostragem, mas sim envolve uma seleção criteriosa de *casos* que permitam ao investigador a melhor compreensão do fenómeno que investiga. É na seleção dos *casos* que está o cerne da investigação por estudo de caso. Duarte (2008) refere a importância da seleção dos *casos* num estudo de caso em educação, considerando-a como o passo mais crítico deste tipo de investigação, corroborando a opinião de Stake (1995). Este autor adverte que, na seleção dos *casos*, deve-se considerar que o “*estudo de caso não é uma investigação baseada na amostragem. Não se*

estuda um caso para compreender outros casos, mas para compreender o caso” (id.: 4). A seleção dos *casos* exige reflexão, pois não se trata de uma simples escolha visual ou perceptiva, deve estar apoiada na seleção daquilo que se quer focalizar, diante dos objetivos já traçados de modo a compreender o fenómeno em estudo. Também Yin (2005) considera a etapa da seleção do(s) *caso(s)* importante. Para este autor, cada estudo de caso expõe um estudo completo, com evidências e conclusões. Ao longo da realização de um estudo de caso particular, pode ocorrer uma descoberta que leve o investigador a reconsiderar uma ou mais proposições teóricas originais do estudo e conseqüentemente envolver nova seleção de *casos*. Assim sendo, a seleção do(s) *caso(s)* é intencional, devendo ser baseada em critérios bem definidos de modo a que possibilite a compreensão pormenorizada do problema a investigar. De acordo com Bravo (1998: 254), a seleção dos *casos* deve ser definida *“baseando-se em critérios pragmáticos e teóricos, procurando as máximas variações”*. No entanto, para Stake (2009) pode ser útil selecionar *casos* que sejam típicos ou representativos de outros *casos*. Contudo, o autor refere que *“por vezes um caso típico funciona bem, mas frequentemente um caso pouco habitual torna-se ilustrativo de circunstâncias que passam despercebidas nos casos típicos”* (id.: 20).

Nesta investigação, atendendo ao estudo em causa, na seleção dos *casos* optou-se por considerar *casos* peculiares, tendo em conta a utilização da plataforma, o acompanhamento da unidade temática (evidenciado pela entrega dos Guiões de Estudo) e a realização dos testes, ou seja, os principais critérios definidos para a seleção dos *casos* foram:

1. Ser da turma da investigadora, uma vez que permite um conhecimento mais profundo do próprio aluno;
2. Ter realizado os três momentos de avaliação (pré-teste, pós-teste I e pós-teste II) de modo a aferir-se da evolução dos alunos;
3. O aluno ter entregado os quatro Guiões de Estudo, garantindo-se deste modo que acompanhou esta unidade temática;
4. O aluno ter sido um utilizador da plataforma (durante as quatro semanas de duração do estudo). Para tal, considerou-se que o aluno utilizou a plataforma se

explorou os guiões dinâmicos, no período de realização dos Guiões de Estudo, pelo menos uma vez por semana.

Com base nestes critérios, analisou-se a turma dos alunos da investigadora. Inicialmente, foram analisados o número de provas realizadas, o número de guiões entregues e o número de acessos à plataforma em geral, durante as 4 semanas nas quais se implementou o estudo. Contabilizaram-se os acessos aos guiões dinâmicos e aos guiões digitais (*Tabela 1*). Não se considerou relevante o acesso aos guiões digitais uma vez que os alunos também tinham acesso a estes a partir da plataforma *Moodle* na página Web da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal.

Tabela 1. Registo dos acessos à plataforma, da entrega dos guiões e das provas realizadas.

	Acessos à plataforma	Acessos aos guiões dinâmicos	Acessos aos guiões digitais	Nº de Guiões entregues	Nº de provas realizadas	Situação
A1	2	2	2	4	3	Excluído
A2	10	7	4	4	3	
A3	4	2	3	2	1	Excluído
A4	3	1	7	4	1	Excluído
A5	7	2	7	4	3	Excluído
A6	3	3	2	4	3	Excluído
A7	3	3	2	0	0	Excluído
A8	9	8	4	4	3	
A9	0	0	0	4	3	Excluído
A10	8	8	0	4	3	
A11	0	0	0	0	1	Excluído
A12	2	1	0	4	3	Excluído
A13	2	1	0	1	3	Excluído
A14	3	3	2	1	1	Excluído
A15	7	8	2	4	3	
A16	2	0	0	0	1	Excluído
A17	6	5	1	4	3	
A18	5	5	2	4	3	
A19	4	3	2	0	1	Excluído

Pela análise da *Tabela 1*, verifica-se existirem seis possíveis candidatos a *caso*, considerando as três primeiras condições: serem da turma da professora/investigadora, terem realizado os três momentos de avaliação e entregue os quatro guiões de estudo. O sombreado escuro assinala os alunos que não entregaram todos os guiões de estudo (4),

ou não realizaram todas as provas (3). Assim, atendendo ao segundo e terceiro critérios definidos para ser *caso*, estes alunos são excluídos. O sombreado claro assinala todos os alunos que acederam menos de quatro vezes aos guiões dinâmicos disponíveis através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, durante as quatro semanas relativas à fase experimental desta investigação, requisito necessário para se cumprir o quarto critério acima definido. Assim sendo, estes alunos são excluídos.

Posteriormente, com o intuito de aferir o cumprimento do último critério (quarto critério), foi verificado se os possíveis candidatos a *caso* tinham acedido semanalmente aos guiões dinâmicos disponíveis na plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Conforme registado na *Tabela 2*, apenas um aluno não acedeu à plataforma todas as semanas durante a implementação do estudo empírico (assinalado a sombreado). Assim, considerando os critérios anteriormente indicados, selecionaram-se cinco *casos* para a realização deste estudo.

Tabela 2. Número de acessos aos guiões dinâmicos durante as quatro semanas.

	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	Situação	Nome fictício
A2	3	1	1	2	Caso 1	ALZIRA
A8	1	1	2	4	Caso 2	CATARINA
A10	5	3	0	0	Excluído	
A15	2	2	3	1	Caso 3	MARINA
A17	2	1	1	1	Caso 4	PATRÍCIA
A18	1	2	1	1	Caso 5	PAULINA

Foram atribuídos nomes fictícios aos *casos*, por uma questão de ética. A caracterização de cada um dos *casos* é apresentada no capítulo seguinte.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

De acordo com Morse (1994), cabe aos investigadores avaliarem e escolherem, de entre a diversidade existente, as técnicas mais adequadas para a obtenção dos dados, devendo ser suficientemente versáteis para reconhecerem as restrições e possibilidades que estas proporcionam na concretização dos objetivos da investigação.

No sentido de se dar resposta à questão de investigação formulada e considerando as opções metodológicas tomadas, decidiu-se utilizar várias fontes de informação pois,

como refere Yin (2005: 126), *“qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se baseada em várias fontes distintas de informação, obedecendo a um estilo corroborativo de pesquisa”*. Por outro lado, a utilização de múltiplas fontes de dados na construção de um estudo de caso permite considerar um conjunto mais diversificado de tópicos de análise e, em simultâneo, consolidar o mesmo fenómeno. Assim, importa assegurar, ao longo do estudo, que as técnicas de recolha de informação são utilizadas de forma a obter informação suficiente e pertinente (Fragoso, 2004). E, de acordo com Dooley (2002), o investigador deve recolher e organizar dados de múltiplas fontes e de forma sistemática.

Deste modo, os dados foram recolhidos através da aplicação de várias técnicas, como: a inquirição, a análise documental e a observação.

3.4.1 Inquirição

Uma das técnicas utilizada quando se pretende o conhecimento de ideias sobre determinados fenómenos, acontecimentos ou conceitos é a inquirição (Bogdan & Biklen, 1994; Pardal & Lopes, 2011; Quivy & Campenhout, 2005). A inquirição pode ser sob a forma escrita (por exemplo, questionário) ou oral (por exemplo, entrevista).

3.4.1.1 Questionários

Uma das técnicas de recolha de dados que se utilizou foi o inquérito por questionário, pois permite obter informação acerca de determinado fenómeno através de questões que refletem atitudes, opiniões, perceções, interesses e comportamentos de um conjunto de indivíduos (Tuckman, 2000; Sousa, 2005; Afonso, 2005). Contudo, este instrumento pode gerar um desfasamento entre o discurso do investigador e dos respondentes; as questões de escolha múltipla podem condicionar as respostas dos inquiridos e, quando extenso, pode contribuir para a diminuição do empenho, para além da possibilidade de se obter um *“grande número de perguntas sem respostas”* (Lakatos & Marconi, 1985:179). Apesar das limitações na utilização deste instrumento de recolha de dados, considerou-se que uma planificação cuidada pode minorar possíveis desfasamentos e que esta opção facultava informações fidedignas. Por outro lado, permite

ao investigador a “possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação” (Quivy, 2005: 189).

No âmbito desta investigação, foram apresentados três questionários:

- “Caracterização dos alunos” – aplicado antes da leção da unidade temática de Cálculo Integral, no início do semestre;
- “Auto-apreciação semanal” – aplicado todas as semanas durante a leção da temática, no final das aulas práticas;
- “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” – aplicado após o término da unidade temática de Cálculo Integral.

Destaca-se que, na elaboração dos questionários, deu-se relevância às seguintes características: instrução clara, declaração de anonimato e confidencialidade, quantidade de informação reduzida por página e apresentação simples. Assim, no início de cada questionário, foi apresentado um pequeno texto introdutório sobre os objetivos da inquirição e um pedido de colaboração. Mais ainda, considerando as limitações destes instrumentos, optou-se por questionários não muito extensos, constituídos, predominantemente, por questões de resposta obrigatória. Foram construídos predominantemente com questões fechadas, isto é, aquelas nas quais a resposta é dada pela seleção de um conjunto de itens propostos (Dörnyei, 2003; Ghiglone & Matalon, 1997; Sousa, 2005), considerando principalmente o tempo disponível para o seu preenchimento e a facilidade do seu posterior tratamento.

3.4.1.1.1 Questionário de “Caracterização dos alunos”

Com vista à caracterização demográfica dos participantes no estudo empírico, elaborou-se um questionário de caracterização.

Este questionário tinha como objetivos gerais:

- Caracterizar os alunos e conhecer o seu percurso académico;
- Avaliar o grau de familiarização dos alunos com serviços/ferramentas Web, bem como a utilização e/ou as expectativas de utilização dessas ferramentas no seu estudo;

- Avaliar as percepções dos alunos relativamente à aprendizagem da Matemática suportada em ferramentas Web, incluindo plataformas de aprendizagem.

E como objetivos específicos:

- Caracterizar os alunos ao nível da idade, sexo, estatuto de estudante;
- Conhecer o nível académico dos alunos – nota de acesso ao ensino superior, nota da prova de acesso a Matemática, em que opção escolheu o curso que frequenta, ...;
- Caracterizar a frequência de utilização de diferentes tecnologias, ferramentas e serviços Web assim como caracterizar essa utilização em contexto escolar e, particularmente, no estudo da Matemática;
- Conhecer a opinião dos alunos relativamente à Matemática, nomeadamente, gosto, dificuldades e hábitos de estudo;
- Conhecer as expectativas dos alunos sobre a utilização de diversas tecnologias, ferramentas e serviços Web no contexto escolar, nomeadamente, na unidade curricular de Matemática;
- Aferir as opiniões dos alunos sobre a aprendizagem da Matemática utilizando recursos Web como plataformas de ensino e de aprendizagem.

O questionário foi, previamente, submetido a dois processos de validação. Assim, numa primeira fase, construíram-se os questionários atendendo aos fatores que se pretendiam medir considerando o fenómeno a estudar. Segundo Haynes, Richard e Kubani (1995), a validade de conteúdo permite avaliar se os elementos constituintes do instrumento de recolha de dados são representativos e relevantes para os fatores a estimar. Ao construir-se um questionário este deve considerar todos os fatores do fenómeno que se deseja medir. Assim, os questionários foram analisados por especialistas – a orientadora do projeto de investigação e mais duas investigadoras doutoradas (uma em Didática e outra em Psicologia) que sugeriram alterações, designadamente, ao nível das escalas a serem utilizadas e, em alguns casos, relativamente ao próprio conteúdo. Posteriormente, com o objetivo de verificar a sua aplicabilidade, este questionário foi aplicado numa das turmas práticas de Análise Matemática do Curso Superior de

Engenharia Alimentar, que não era lecionada pela professora/investigadora, durante o processo subjacente ao estudo piloto. Os questionários foram implementados através da aplicação Web (*Google Docs*) num laboratório de informática, permitindo que todos os alunos dessa turma respondessem ao questionário. Tal processo conduziu a pequenas alterações dos questionários como reformulação de questões e isenção da obrigatoriedade de resposta a algumas questões. A sua versão definitiva apresenta-se em anexo (Anexo 6).

No primeiro grupo do questionário, relativo à identificação do aluno, para além da indicação dos cinco últimos algarismos do telemóvel, com o intuito de se poder fazer o cruzamento com os dados obtidos nos outros questionários, questionou-se o sexo, a idade (por faixas etárias), qual o tipo de ensino frequentado, ano de ingresso no ensino superior, nota de ingresso, nota da prova específica de Matemática (caso a tenha realizado), estatuto, regime de frequência e residência em tempo de aulas.

Posteriormente, no segundo grupo, procurou-se conhecer a familiarização dos inquiridos com algumas tecnologias, ferramentas e serviços Web, assim como a frequência da sua utilização incluindo no contexto educacional. Assim, considerou-se pertinente saber se possuíam dispositivos de acesso à Web e qual o tempo e o local de acesso. A caracterização de frequência fez-se em termos de tempo médio diário e dos locais onde era realizada (habitação em tempo de aulas, instituição de ensino, outro).

Quanto aos serviços e ferramentas da Web, listaram-se aqueles mais populares junto dos alunos, procurando conhecer o grau de conhecimento dos respondentes relativamente a cada um, a frequência com que os utilizavam e a importância que lhes atribuíam. Optou-se por questões de escolha múltipla utilizando escalas do tipo *Likert*, com cinco opções de resposta sendo que uma delas era de um dos três tipos seguintes: *Não conheço*, *Não uso* ou *Não sei*. Deste modo, os alunos que não selecionaram um dos três tipos referidos, ficaram com quatro opções de resposta disponíveis, impondo-se-lhes assumirem uma opinião, evitando-se obter respostas de tendência neutra.

De seguida, para melhor conhecer a opinião dos alunos relativamente aos serviços e ferramentas Web, foi solicitado que indicassem quais as finalidades da sua utilização através de respostas de escolha múltipla tendo, assim, um limite de finalidades disponíveis. No entanto, podiam escolher mais do que uma finalidade e tinham, ainda, a

opção – “Outro”, na qual podiam indicar mais finalidades. Numa fase posterior, procurou-se conhecer como os inquiridos utilizavam os serviços e as ferramentas Web no estudo da Matemática e a importância que atribuíam a cada um para esse fim.

A caracterização dos diferentes serviços e ferramentas organizou-se de acordo com a tipologia seguinte:

- Redes sociais (ex: *Hi5, Facebook, Ning*);
- *Blogues e micro-blogues* (ex: *Blogger, Twitter*);
- Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox, Picasa, YouTube*);
- Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*);
- Ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious, Magnolia*);
- Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*);
- Ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger, Skype*);
- Plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*);
- Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*).

Os respondentes, relativamente ao grau de frequência de utilização das ferramentas e serviços, podiam utilizar cinco opções possíveis de resposta. A fim de evitar respostas neutras, uma das opções considerada foi *Não uso* e as restantes: *Raramente, Algumas vezes por semana, Diariamente e Várias vezes por dia*. Quanto à importância de serviços e ferramentas Web em relação à Matemática, também foram consideradas cinco opções sendo uma *Não sei* e as restantes: *Nada importante, Pouco importante, Importante e Muito importante*.

O último grupo incidiu na relação dos inquiridos com a Matemática, envolvendo os seguintes itens:

- Gosto de Matemática;
- A matemática é difícil;
- Gosto de resolver problemas;
- Gosto de desafios/jogos Matemáticos;

- A Matemática é importante para a minha formação;
- Tenho apetência para a Matemática;
- Sou bom aluno a Matemática;
- Estudo sozinho Matemática;
- Resolvo exercícios de Matemática sozinho;
- Quando tenho dúvidas procuro individualmente ultrapassá-las.

Como respostas, optou-se por uma escala de 1 a 4, sendo 1 - *Nada* ou *Nunca* e 4 – *Muito* ou *Sempre*, procurando-se, deste forma, evitar a opção de valor neutro, levando os inquiridos a assumir uma opinião, neste caso relativamente à sua posição em relação à Matemática.

3.4.1.1.2 Questionário de “Auto-apreciação semanal”

A necessidade de construção do questionário de “Auto-apreciação semanal” surge após a implementação do estudo piloto, a fim de melhor acompanhar e compreender o fenómeno em estudo. Assim, aquando da elaboração deste questionário, esteve patente a recolha de mais informação relevante para dar resposta à questão de investigação formulada. Foram objetivos deste questionário conhecer a opinião dos alunos relativamente às tarefas propostas no Guião de Estudo e em sala de aula; à plataforma e de que forma o contato com a mesma foi favorável nas suas aprendizagens; ao seu desempenho na sala de aula e fora da sala de aula.

A validação deste questionário ocorreu de modo análogo à do questionário de caracterização tendo sido efetuada, numa primeira fase, pela orientadora do projeto de investigação e pelas duas especialistas referidas anteriormente. Posteriormente, foi realizada após o término do estudo piloto junto de um público semelhante ao público-alvo do estudo empírico (quatro alunos voluntários do Curso Superior de Engenharia Alimentar que participaram no estudo piloto). Foi solicitado a estes alunos o preenchimento, individual, do questionário de “Auto-apreciação semanal” e, depois, em grupo, foi-lhes também solicitado que tecessem comentários e apresentassem sugestões

acerca do questionário. Após algumas retificações, decorrentes das sugestões recolhidas, deu-se por concluído este processo de validação.

Assim, o questionário de “Auto-apreciação semanal”, cuja versão final se apresenta em anexo (Anexo 7), é constituído por quatro questões. A primeira, relativa à identificação, consiste na indicação dos últimos cinco algarismos do telemóvel. Na segunda questão, procurou-se aferir se os inquiridos tinham executado os trabalhos propostos para essa semana, através do respetivo guião de estudo (Anexo 4) e, caso não o tivessem realizado, qual o motivo.

Quanto aos outros dois grupos, um relativo à plataforma e o outro relativo ao trabalho realizado em sala de aula, procurou-se que os alunos avaliassem o seu desempenho relativamente às tarefas que lhes foram propostas no Guião de Estudo e em sala de aula. Também se procurou conhecer a opinião dos alunos sobre a influência da plataforma na execução das tarefas propostas assim como o seu contributo na construção de conhecimento.

Os itens relativos à apreciação da plataforma e do trabalho realizado em sala de aula eram de resposta obrigatória.

3.4.1.1.3 *Questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”*

O questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” perseguia como principal objetivo a avaliação da plataforma e a avaliação da metodologia adotada relativamente à exploração da plataforma.

O processo de validação deste questionário foi análogo ao questionário de “Caraterização dos alunos”, tendo sido submetido a uma validação pelos mesmos intervenientes. No final, após alguns ajustes, obteve-se uma versão definitiva que se apresenta em anexo (Anexo 8).

Este questionário foi elaborado considerando algumas intervenções/afirmações dos alunos aquando da utilização da plataforma durante o estudo piloto e está subdividido em sete grupos: 1) identificação, 2) utilização da plataforma, 3) avaliação da plataforma, 4) avaliação dos guiões digitais, 5) avaliação dos guiões dinâmicos, 6) avaliação da metodologia adotada nesta temática e 7) observações.

À semelhança do questionário inicial, questionário de “Caracterização dos alunos”, no primeiro grupo, questionou-se os cinco primeiros algoritmos do telemóvel, o sexo e a idade.

No segundo grupo, relativo ao acesso e utilização da plataforma, procurou-se conhecer o tempo médio semanal de utilização da plataforma (por intervalos de tempo – até 2 horas, entre 2 e 4 horas, mais de 4 horas), de onde era feito esse acesso (através de resposta de escolha múltipla – na escola, em casa/residência, outro) e a velocidade de acesso à plataforma (através de uma escala de 1 a 6, sendo 1 – *muito lenta* e 6 – *muito rápida*).

Posteriormente, no grupo seguinte, questionou-se a estrutura da plataforma, a diversidade de funcionalidades, a quantidade e a qualidade de informação, a utilidade ao apoio ao estudo autónomo, a clareza de linguagem, a facilidade de utilização e a utilidade no apoio à unidade curricular. Com o propósito de levar os alunos a assumir uma opinião, foram disponibilizadas quatro opções de resposta: *Mau, Medíocre, Razoável, Bom*. Mais ainda, neste grupo, também se procurou conhecer a opinião dos alunos relativamente à plataforma, através das seguintes afirmações:

- Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à *internet*;
- A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos;
- Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria;
- Esta plataforma não obriga a estudar mais;
- Esta plataforma estimula ao estudo contínuo;
- Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem;
- Esta plataforma não facilita o estudo autónomo;
- Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.

Foram consideradas quatro opções de resposta: *Discordo Bastante, Discordo, Concordo e Concordo Bastante*.

No quarto e quinto grupos, procurou-se conhecer a opinião dos alunos relativamente aos guiões digitais e guiões dinâmicos da plataforma, nomeadamente em

relação: à estrutura, linguagem, ilustração (representações gráficas ou animações de acordo com o tipo de guião) e pertinência das tarefas propostas. Quanto aos guiões digitais, também se questionou a opinião relativa à possibilidade de impressão e à integração de apontamentos teóricos ao longo do guião. No que concerne aos guiões digitais, procurou-se conhecer, ainda, a opinião relativa ao *feedback* dado e à possibilidade de navegarem entre a “teórica” e a “prática”. Para estas questões, optou-se por uma escala com um número de níveis par: *Discordo Bastante, Discordo, Concordo* e *Concordo Bastante*.

A questão posterior incidiu na perceção dos alunos sobre a metodologia adotada apoiada na exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*, nomeadamente se:

- incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula;
- facilita o acompanhamento das aulas presenciais;
- facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula;
- permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.

Finalmente, no que diz respeito à última questão (pergunta aberta), foi solicitado aos alunos a indicação de pontos fortes, fracos e dificuldades relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*.

3.4.1.2 Entrevistas

A entrevista é uma conversa propositada entre duas ou mais pessoas, usualmente dirigida por uma pessoa, com a finalidade de se obter informações da outra sobre determinado assunto (Morgan, 1988). São usualmente utilizadas como uma forma de complementar as observações, proporcionando ao investigador aprofundar o seu conhecimento ou ter acesso a mais informações (Mertens, 1998). Segundo Yin (2005), as entrevistas são uma das principais fontes de informação para um estudo de caso, implicando “*duas tarefas: seguir a sua própria linha de investigação, como reflexo do protocolo de seu estudo de caso, e fazer as questões reais (de uma conversação) de uma forma não tendenciosa que também atende às necessidades de sua linha de investigação*” (id.: 116).

Sendo objetivo desta investigação conhecer detalhadamente o uso e as potencialidades da plataforma na construção e aplicação do conhecimento e no desenvolvimento de capacidades e atitudes por parte dos alunos, optou-se pela entrevista como a melhor forma de conhecer as opiniões, atitudes e percepções dos *casos* sobre a utilização da plataforma, caso ainda existissem dúvidas após a análise dos dados recolhidos ao longo do estudo empírico.

O tipo de entrevista varia conforme o grau de estruturação, influenciado pelo controlo que o investigador pretende ter sobre as respostas dos sujeitos (Bogdan & Biklen, 1994; Denzin & Lincoln, 2000). Existem três tipos de entrevistas: estruturada – “*o entrevistador controla o conteúdo de uma forma demasiado rígida*” (Bogdan & Biklen, 1994: 135); não estruturada – é informal, o entrevistado é livre para desenvolver as suas opiniões (Costa, 2004) e semi-estruturada – “*não é inteiramente aberta nem encaminhada por um grande número de perguntas precisas*” (Quivy, 2005: 192).

Atendendo aos objetivos desta entrevista, optou-se por conduzir entrevistas semi-estruturadas, possibilitando aos alunos a oportunidade de abordar os tópicos segundo o seu ponto de vista permitindo-lhes, assim, moldar o conteúdo do questionamento (Bogdan & Biklen, 1994). Por outro lado, permitiu à investigadora guiar a entrevista de forma mais flexível em relação à ordem pela qual as questões foram formuladas e colocar novas questões. De acordo com Stake (2009), o investigador qualitativo deve elaborar uma lista de perguntas orientadas para os problemas e indicar que há a preocupação de cumprir alguns objetivos. Neste sentido foi, previamente, elaborado um conjunto de questões (Anexo 11), tendo em conta a informação necessária, a fim de facilitar a sistematização e, posteriormente, a análise dos dados (Cohen & Manion, 2007).

3.4.2 Análise documental

A análise documental é essencial para responder às questões de pesquisa, uma vez que facilita a recolha de informações factuais em documentos, completando dados fornecidos por outros instrumentos. Trata-se de um processo de seleção, análise e interpretação de informação contida em diversificadas tipologias de documentos com o

objetivo de extrair significado (Carmo & Ferreira, 1998). Yin (2005) refere a utilização de documentos como essencial na confirmação de evidências recolhidas por outros métodos.

Neste estudo, foram recolhidos e analisados diversos documentos relativos ao trabalho dos alunos, como:

- Teste;
- Guiões de estudo;
- Informação facultada pela plataforma *M@t-educar com sucesso* – evidências físicas da sua utilização adquiridas por registos automáticos dados pela plataforma.

3.4.2.1 Teste

O teste foi construído com o intuito de aferir a evolução do desempenho dos alunos. É constituído por tarefas de diferente natureza (exercícios e problemas) e teve uma dupla finalidade, consoante o momento da sua aplicação:

- Diagnosticar, numa fase inicial, o grau de conhecimentos sobre Cálculo integral em IR (com o pré-teste);
- Avaliar a construção de conhecimentos após a fase experimental (com o pós-teste I, aplicado uma semana após a leção da temática de Cálculo Integral) e a sua permanência (com o pós-teste II, aplicado um mês e meio após a leção da temática de Cálculo Integral).

Este teste foi submetido a validação efetuada por uma docente do ensino superior doutorada em Matemática Aplicada, tendo sido analisados parâmetros como: a pertinência do conteúdo para os objetivos da avaliação; a adequação da linguagem e das propostas ao nível de ensino; a ponderação atribuída a cada questão e o tempo de resolução estipulado. Posteriormente, procedeu-se a ajustes no teste tendo em consideração as sugestões apresentadas, obtendo-se uma versão definitiva que se apresenta em anexo (Anexo 9).

Este teste é constituído por quatro questões:

- A primeira contém seis alíneas nas quais o aluno tinha de identificar as técnicas de integração e resolver o integral. Três alíneas referem-se a integrais definidos e três a integrais indefinidos;
- A segunda contém três alíneas – a primeira envolve a representação de uma área limitada por curvas e as outras duas o cálculo da área considerando a integração em ordem à variável x e em ordem à variável y ;
- Na terceira questão, é apresentado um problema, no qual se indica a taxa de crescimento de uma população e pede-se para estimarem a população após nove dias;
- Na quarta e última questão, pede-se aos alunos para analisarem quais os valores possíveis para determinados parâmetros de modo a que o integral represente uma área.

3.4.2.2 Guiões de estudo

Nestes instrumentos, apresenta-se aos alunos um conjunto de tarefas a resolver e a submeter através do *Moodle*. Esta documentação é importante para analisar o desempenho dos alunos, a sua capacidade de autonomia e o seu interesse.

Tratando-se, tal como o nome indica, de guiões de estudo, foram elaborados quatro: GE_I, GE_II, GE_III e GE_IV, correspondentes à 1^a, 2^a, 3^a e 4^a semanas da fase experimental (Anexo 4). Utilizou-se uma mesma estrutura para todos os guiões de estudo, que são constituídos por três grupos designados por Tarefa I, Tarefa II e Tarefa III:

- Na Tarefa I, indica-se quais os guiões dinâmicos e digitais que devem explorar;
- Na Tarefa II, propõe-se um conjunto de questões que os alunos devem resolver;
- Na tarefa III, indica-se o processo e a data de entrega do guião de estudo.

O uso das palavras “ tarefa”, “questão” e “exercício” teve em conta a linguagem usual dos alunos, procurando-se minimizar entraves à compreensão dos termos.

Os conteúdos abordados em cada guião apresentam-se no *Quadro 1*.

Quadro 1. Conteúdos dos guiões de estudo.

Guião de Estudo	Conteúdos
GE_I	<ul style="list-style-type: none"> • Integrais definidos e indefinidos • Integrais imediatos
GE_II	<ul style="list-style-type: none"> • Integrais quase imediatos; • Método da mudança de variável.
GE_III	<ul style="list-style-type: none"> • Método da integração por partes; • Integrais de funções racionais.
GE_IV	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de comprimento de uma linha; • Medida de área da superfície de sólidos de revolução; • Medida de volume de sólidos de revolução; • Integrais impróprios.

3.4.2.3 Informação facultada pela plataforma *M@t-educar com sucesso*

A plataforma *M@t-educar com sucesso* disponibiliza alguma informação relativamente à sua utilização. Essa informação não é apresentada de uma forma muito cuidada, como se pode ver em anexo (Anexo 12), obrigando a um trabalho moroso *à posteriori*. No entanto, a informação disponível pela plataforma permite aferir: quem acedeu, quando, durante quanto tempo e a que conteúdos.

3.4.3 Observação

Optou-se pela observação como técnica de recolha de dados uma vez que, de acordo com Merriam (1998: 96,) *“a observação, enquanto técnica de recolha de dados, deve ser utilizada sempre que determinada actividade ou situação possa ser observada em primeira-mão”* e, segundo Stake (2009: 77), *“as observações conduzem o investigador a uma maior compreensão do caso”*. As observações podem ser indiretas ou diretas. As primeiras ocorrem quando o observador não está fisicamente presente, o registo é feito por meios mecânicos, fotográficos ou eletrónicos. As segundas ocorrem quando o observador está fisicamente presente e monitoriza pessoalmente o que acontece. Permitem observar alguns comportamentos ou condições ambientais e podem ser formais (através de protocolos de observação) ou informais (realizadas casualmente ao longo de uma visita de campo, incluindo os momentos nos quais se recolhem outras evidências). Segundo Ying (2005: 120), *“as evidências observacionais são, em geral, úteis para fornecer informações adicionais sobre o tópico que está sendo estudado”*. A observação participante obriga a que o investigador/observador

se envolva no contexto e interaja com os sujeitos, ou seja, participe nos factos que estão a ser estudados (Cohen & Manion, 1996). Assim, permite perceber a realidade do ponto de vista de quem “está dentro do processo”. Contudo, o investigador não deve interferir no comportamento dos alunos, garantindo maior fidelidade nas suas observações, evitando possíveis enviesamentos. Neste estudo, a observação foi direta e participante. A investigadora, que era a professora, assumiu um papel de observadora participante, dialogando com os alunos, ajudando-os no desenvolvimento das suas tarefas, o que permitiu uma perceção mais ciente das perspetivas dos alunos. No decorrer das aulas, houve a preocupação de observar os comportamentos dos alunos que foram registados o mais próximo possível do seu acontecimento, num diário de bordo concebido, designadamente, a partir de notas soltas que se iam tirando.

3.4.3.1 Diário de bordo

O diário de bordo consistiu numa coletânea de notas de campo. Entenda-se notas de campo como “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 1994: 150). Nele foram-se registando evidências, reflexões, preocupações e medidas de ação, nomeadamente os relatórios de observação de aulas e notas de carácter pessoal. Enfim, tudo o que pareceu importante para melhor entender o contexto e compreender os comportamentos e ações dos alunos. Para além dos relatos de ocorrências na sala de aula, também foram averbadas preocupações e reflexões da professora/investigadora (Anexo 13). Importa referir que a investigadora, em todos os seus registos, procurou ser fiel focando as motivações, preocupações, *stress*, comentários e questões colocadas pelos alunos.

3.5 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Neste subcapítulo descreve-se, inicialmente, o estudo piloto, seguido da descrição do estudo principal.

3.5.1 Estudo Piloto

O estudo piloto foi implementado com alunos do 1º Ano do Curso Superior de Engenharia Alimentar da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de uma Instituição do Ensino Superior da região Norte de Portugal. Decorreu em contexto académico real, no âmbito da unidade temática de Cálculo Integral da unidade curricular de Análise Matemática, no 1º Semestre do ano letivo 2010/2011 (Anexo 3). Tal unidade curricular perseguia como objetivos o desenvolvimento de capacidades de expressão, de abstração, de reflexão, de cálculo e de raciocínio, comportando um conjunto de relações, regularidades e coerências que despertavam a curiosidade e, ao mesmo tempo, aumentavam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, condições essenciais para o exercício de qualquer atividade profissional. Esta unidade curricular pretendia ser um espaço onde os alunos tivessem a possibilidade de adquirir um conjunto de saberes e competências essenciais ao nível da Matemática, nomeadamente ao nível da Análise: Funções Reais de uma Variável Real, Fórmula de Taylor e Aplicações, Cálculo Integral e Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n . Mais concretamente, a unidade temática de Cálculo Integral tinha como propósito a resolução e aplicação de Integrais Definidos e Indefinidos.

Os alunos foram informados, no início das aulas, que a professora iria realizar uma investigação na temática de Cálculo Integral, tendo esclarecido sobre o funcionamento da mesma. Na segunda semana de aulas, dois meses antes da implementação do estudo, foi solicitado aos alunos o preenchimento do questionário de “Caracterização dos alunos”, de modo a melhor os conhecer e, atempadamente, considerar essa informação na planificação da unidade temática alvo de estudo. Na primeira aula respeitante à temática de Cálculo Integral, os alunos efetuaram um pré-teste, que serviu um duplo propósito – avaliação diagnóstica e, posteriormente, avaliação da evolução das aprendizagens dos alunos. Nessa aula, os alunos, para além de efetuarem o pré-teste, foram esclarecidos quanto ao funcionamento da unidade temática, tendo sido informados que, semanalmente, seria facultado um Guião de Estudo de suporte à utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, através da plataforma *Moodle* da instituição – espaço onde o professor comunicava com os alunos e estes entregavam os seus trabalhos relativos aos Guiões de Estudo. Mais ainda, indicou-se que os Guiões de Estudo a utilizar seriam

constituídos por um conjunto de tarefas a ser resolvido e submetido através da mesma plataforma de ensino, até ao final da semana. Deste modo, nas aulas TP presenciais da semana seguinte, seriam discutidos os temas já pré-explorados pelos alunos, propostos nos Guiões de Estudo. Nas aulas teórico-práticas (TP) e práticas-laboratoriais (PL), seriam realizadas tarefas de natureza diversa, para melhor avaliar a capacidade dos alunos em aplicar os conhecimentos construídos através da exploração autónoma e autorregulada da plataforma. Os alunos foram, ainda, informados que a componente prática de avaliação da unidade temática estaria sujeita à entrega atempada das respostas a todos os Guiões de Estudo.

Nas sessões presenciais, procurou-se promover a realização autónoma das tarefas propostas apoiada pelos guiões disponíveis na plataforma *M@t-educar com sucesso* e fomentar a discussão relativa à resolução das mesmas. Durante o período em que decorreu a abordagem da temática, foram repensadas estratégias e tarefas a executar em função do desempenho dos alunos. Por exemplo, foram repensadas atividades que contribuíram para a elaboração do Suplemento ao Guião de Estudo I (Anexo 5) a aplicar no estudo empírico propriamente dito.

O Suplemento ao Guião de Estudo I tem como objetivo o cálculo da medida de áreas utilizando integrais definidos. Este suplemento é constituído por duas questões: a primeira contempla duas alíneas para cálculo de áreas e a segunda questão consiste na indicação do valor lógico de cinco afirmações relativas à aplicação de integrais definidos ao cálculo de medidas de áreas.

Ao longo da implementação do estudo piloto, a professora/investigadora registou, no diário de bordo, o funcionamento das aulas, descrevendo comportamentos e comentários dos alunos e as suas preocupações.

Por questões logísticas, que se prendem com o facto desta unidade curricular ser transversal a todos os cursos de Engenharia da instituição, realizou-se, na penúltima aula da unidade temática, o pós-teste I, com o objetivo de se proceder a uma avaliação das competências desenvolvidas ao longo dessa unidade temática. Findo o período de abordagem desta temática, aplicou-se um questionário de opinião relativo à plataforma *M@t-educar com sucesso* e à metodologia adotada suportada por esta plataforma. Por fim,

após um mês do término desta unidade temática, realizou-se o pós-teste II, com a finalidade de avaliar a influência da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* na aprendizagem dos alunos inscritos na unidade curricular de Análise Matemática.

Relativamente ao teste, a ser realizado nos três momentos (pré-teste, pós-teste I e pós-teste II), houve necessidade que este decorresse de modo diferente. O primeiro momento de aplicação do teste (pré-teste) decorreu durante uma aula TP, estando disponíveis portáteis para utilização dos alunos, caso estes os solicitassem. O segundo momento (pós-teste I) foi aplicado a todos os alunos inscritos na unidade curricular do Curso Superior de Engenharia Alimentar, também como elemento intermédio de avaliação global da unidade curricular. Tal facto, inviabilizou a realização integral do teste num só momento, tendo-se decidido realizar uma parte em sala teórica e outra numa sala com computadores, a fim de os alunos poderem utilizar um *software* específico. No terceiro momento, o pós-teste II foi realizado numa aula prática, em sala com computadores, somente à turma lecionada pela investigadora/professora.

Este estudo permitiu aferir os instrumentos e materiais a serem utilizados no estudo propriamente dito, assim como analisar a estratégia de implementação da plataforma e a viabilidade de execução desta metodologia. De acordo com a experiência efetuada, tudo indica para a exequibilidade do estudo de investigação proposto e a adequação do esquema investigativo.

Ainda foi possível identificar instrumentos e materiais a alterar. O questionário de caracterização dos alunos foi revisto, atendendo a dúvidas no seu preenchimento, dado o carácter heterogéneo dos alunos e à dificuldade de tratamento de dados.

Ao nível do material de apoio à implementação da plataforma, nomeadamente os Guiões de Estudo, foi possível identificar, quer no decorrer do estudo quer através dos resultados do teste que, em alguns casos, se deveria ponderar a criação de Suplementos aos Guiões de Estudo, o que ocorreu no estudo empírico propriamente dito.

Os resultados obtidos no teste, apresentado nas modalidades de pré-teste, pós-teste I e pós-teste II, levam a refletir sobre a necessidade de maturação de conteúdos pelo que se propõe efetuar o pós-teste I uma semana após o término da unidade temática de Calculo Integral.

Uma outra vantagem deste estudo piloto foi possibilitar a deteção de algumas gralhas na plataforma, as quais se foram retificando, e dificuldades na recolha de informação. Neste sentido, foram introduzidos, no estudo empírico principal, mais instrumentos de recolha de dados com o objetivo de ser um complemento ao diário de bordo, evitando-se o enviesamento de resultados.

Para uma melhor compreensão do estudo realizado, de seguida detalha-se o estudo principal que foi alvo desta investigação.

3.5.2 Estudo Principal

O estudo principal realizou-se no 2º semestre do ano letivo de 2010/2011, em contexto académico real, com os alunos da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal do Curso Superior de Gestão da Escola Superior de Tecnologia e Gestão, no âmbito da unidade temática de Cálculo Integral. Estes frequentavam as aulas em regime diurno. Pretende-se, com esta unidade curricular, proporcionar, aos alunos, um conjunto de saberes e competências básicas de Cálculo Infinitesimal, nomeadamente em funções reais de uma variável real, integração indefinida e definida, séries numéricas e séries de funções, equações diferenciais ordinárias, funções reais de várias variáveis reais (Anexo 2). Também se espera promover nos alunos o gosto pela matemática e o reconhecimento da sua importância no currículo profissional. A unidade temática de Cálculo Integral corresponde aos integrais definidos, indefinidos e impróprios (capítulos 2, 3 e 4 do conteúdo programático de Cálculo Infinitesimal).

As turmas TP e PL da professora/investigadora eram compostas por um total de 19 alunos. Os restantes 31 alunos frequentavam as aulas lecionadas por outra docente (1 turma TP – 31 alunos, 2 turmas PL – 15 e 16 alunos). Com o propósito de se seguir a mesma metodologia de ensino e de aprendizagem, foram elaborados guiões de aula semanais (Anexo 10), tendo também as docentes promovido, entre si, contactos regulares (semanalmente) com o objetivo de se ir acompanhando o funcionamento das aulas.

Os guiões de aula tinham como objetivo uniformizar a metodologia em todas as turmas do Curso Superior de Gestão a fim de considerar todos os alunos desse curso neste estudo. Estes guiões são constituídos por um conjunto de tarefas a desenvolver na sala de

aula, indicando-se algumas diretrizes metodológicas permitindo, desse modo, que ambas as professoras seguissem a mesma estratégia e propusessem as mesmas tarefas. As tarefas apresentadas são predominantemente problemas e exercícios.

Neste estudo, seguiu-se o esquema investigativo apresentado no ponto 3.2 deste capítulo, considerando algumas indicações decorrentes do estudo piloto.

De acordo com a planificação desta unidade curricular, os alunos frequentaram duas semanas de aulas antes da temática de Cálculo Integral (Anexo 14). Na primeira semana de aulas, os alunos foram informados do programa da unidade curricular incluindo a avaliação, tendo sido alertados para a metodologia de ensino a adotar, destacando-se a unidade temática de Cálculo Infinitesimal, que iria ser alvo de investigação. Na segunda semana, nas aulas PL, os alunos realizaram o teste, modalidade de pré-teste que, posteriormente, serviu para aferir a evolução das aprendizagens dos alunos. Não foi dada qualquer informação aos alunos de que este instrumento serviria, posteriormente, para avaliação dos conhecimentos adquiridos durante a leção da unidade didática nem que seria aplicado, novamente, em mais dois momentos. Na fase final da aula TP dessa semana, os alunos foram informados, mais concretamente, acerca da metodologia a adotar na unidade temática seguinte: Cálculo Integral. Informou-se, também, que, às 4^a-feiras, estaria disponível, na plataforma *Moodle* da instituição, um Guião de Estudo de suporte à utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*. Esse Guião de Estudo seria constituído por um conjunto de tarefas a resolver e submeter na plataforma de ensino, até ao sábado seguinte. Foi também esclarecida a avaliação desta temática, tendo os alunos sido alertados para o facto de que a componente prática de avaliação da unidade temática estaria sujeita à entrega atempada das respostas a todos os Guiões de Estudo. Nessa semana (semana antes da fase experimental) também estava prevista uma apresentação mais detalhada da metodologia de funcionamento dessa unidade temática (Anexo 14), o que incluía a apresentação da plataforma *M@t-educar com sucesso*. Tal não foi integralmente cumprido. Atendendo às dificuldades apresentadas pelos alunos relativamente ao cálculo de derivadas, não foi possível proceder à apresentação detalhada da plataforma, tendo os alunos acedido e procedido ao seu registo

fora das aulas, pelo que a professora colocou na página do *Moodle* desta unidade curricular um esclarecimento (Figura 17).

The screenshot shows a Moodle course page titled "Unidade Temática de Cálculo Integral". The page includes a list of instructions for students to follow, a section for "GUIÕES DE ESTUDOS" with a link to consult them, and a section for "Folhas de Assiduidade". The instructions are as follows:

Para poder acompanhar a Unidade Temática* de Cálculo Integral, terá que:

1. Aceder ao endereço <http://matplus.estg.ipv.pt>
2. Criar a sua conta
3. Aceder à plataforma "M@t-educar com sucesso", usando como login o seu número de aluno.
4. Resolver as tarefas propostas nos **Guiões de Estudo**, que serão disponibilizados **todas as 4^{as} feiras** e submete-las através desta plataforma Moodle, até ao Sábado seguinte.
5. O 1^o teste da **Componente C** do método de avaliação só poderá ser realizado mediante a entrega atempada das respostas a todos os Guiões de Estudo.

* Período previsto para esta Unidade Temática: 15 de Março de 2011 até 30 de Abril de 2011.

GUIÕES DE ESTUDOS
Consulte aqui os Guiões de Estudo.

Guiões de Estudo

Submeta aqui as suas respostas aos Guiões de Estudo num único ficheiro (por exemplo, .zip ou .rar).

- Resposta ao Guião de Estudo I
- Resposta ao Guião de Estudo II
- Resposta ao Guião de Estudo III
- Resposta ao Guião de Estudo IV

9 Folhas de Assiduidade
Mapas de assiduidade

1_EA_10...pdf

Mostrar todas as trans

Figura 17. Esclarecimento do *Moodle* relativamente à unidade temática de Cálculo Integral.

De modo análogo ao que ocorreu no estudo piloto, nas aulas presenciais procurou-se fomentar a realização autónoma de tarefas bem como incentivar discussões acerca da resolução de tarefas propostas nos guiões de estudo (aos quais os alunos já tinham acedido e submetido na plataforma *Moodle*) ou de novas tarefas apresentadas na aula. Procurou-se, nas aulas, após os alunos tentarem resolver, individualmente, as tarefas propostas, resolvê-las no quadro com a colaboração de todos. Nas aulas TP presenciais da semana, após a execução do respetivo Guião de Estudo, foram discutidos os temas já pré-explorados pelos alunos, através das propostas desse mesmo Guião. Estas discussões compreendiam a resolução no quadro das tarefas propostas nos guiões, nas quais vários alunos intervinham, caso tivessem resolvido de outra forma ou tivessem dúvidas, questionando as resoluções apresentadas. Nas aulas PL, os alunos podiam utilizar recursos informáticos, nomeadamente *softwares* específicos de matemática, quando deles necessitassem para a resolução das tarefas que lhes eram propostas. Nas aulas TP e PL, foram, também, realizadas tarefas de natureza diversa, no sentido de avaliar a capacidade

dos alunos aplicarem os conhecimentos construídos através da exploração autónoma e autorregulada da plataforma. Algumas tarefas eram realizadas individualmente sendo, posteriormente, corrigidas na turma, geralmente no quadro.

No decorrer desta abordagem da temática de Cálculo Integral, foram reconsideradas estratégias/tarefas a executar em função da experiência obtida pela realização do estudo piloto e do desempenho demonstrado pelos atuais alunos, nomeadamente através da colocação de mensagens na plataforma *Moodle*, no sentido de os incentivar para a execução das tarefas propostas (*Figura 18*) e da criação de Guiões Suplementares.

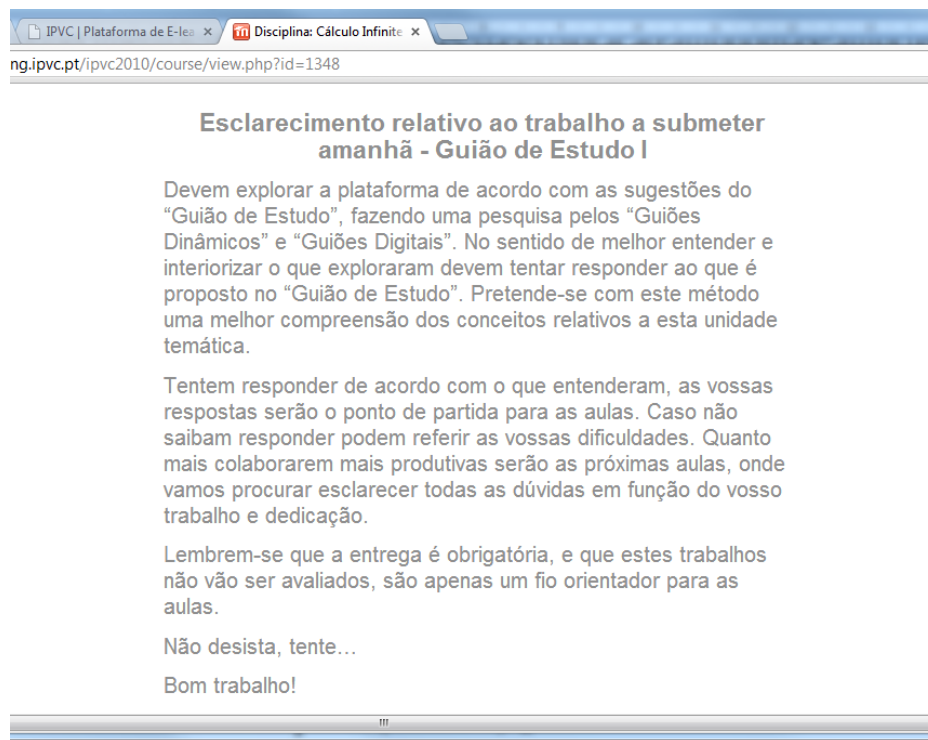


Figura 18. Aviso do *Moodle* relativamente ao trabalho do Guião de Estudo I.

Assim, a plataforma *Moodle* permitiu a comunicação com os alunos, o que não era viável utilizando apenas a plataforma *M@t-educar com sucesso*. Deste modo, integrando as duas plataformas, de certa forma, foi possível a aproximação a um AVA (Dillenbourg, 2000; Santos, 2003; Morais, et al., 2013).

Foram construídos dois Suplementos aos Guiões de Estudo – Suplemento ao Guião de Estudo I, tendo em consideração o estudo piloto (já apresentado no ponto anterior), e

Suplemento ao Guião de Estudo II (Anexo 5), atendendo às dificuldades dos alunos envolvidos no estudo empírico principal.

O Suplemento ao Guião de Estudo II, cujo objetivo é o de consolidar as derivadas das funções logarítmicas ($\log x$ e $\ln x$), é constituído por três questões:

- na primeira questão, é solicitado ao aluno que relacione a derivada das funções $\log x$ e $\ln x$;
- a segunda questão consiste no preenchimento de uma tabela, na qual são apresentadas quatro funções logarítmicas, tendo os alunos de calcular as derivadas e as suas primitivas;
- a última questão consiste no cálculo de um integral não imediato.

Atendendo ao número de alunos, ao facto de a investigadora ser a professora e com o intuito de uma recolha de dados mais fidedigna, para além dos instrumentos utilizados no estudo piloto, foi solicitado aos alunos o preenchimento de um questionário intitulado “Auto-apreciação semanal”. Assim sendo, ao longo do estudo empírico, para além da professora/investigadora escrever um diário de bordo registando o funcionamento das aulas – descrevendo os comportamentos e comentários dos alunos assim como tecendo as suas preocupações (Anexo 13), como referido no estudo piloto – cada aluno, no final da aula PL de cada semana (última aula relativa a cada Guião de Estudo) respondia ao questionário de “Auto-apreciação semanal” através da aplicação Web (*Google Docs*). A introdução deste instrumento só ocorreu nas turmas da professora/investigadora, por motivos processuais. E, mais ainda, tendo sido impossível à investigadora assistir às aulas da outra professora, a observação direta só foi viável na turma da professora/investigadora.

Finalizada a leção da temática de Cálculo Integral, realizou-se o pós-teste I com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de competências. Este foi realizado uma semana após o término da unidade temática, depois de considerados os resultados obtidos no teste (apresentado nas modalidades de pré-teste, pós-teste I e pós-teste II) realizado durante o estudo piloto e que levaram à reflexão da necessidade de maturação de conteúdos. O pós-teste I foi dividido em duas partes, à semelhança do realizado

durante o estudo piloto. Uma na qual não era necessária a utilização de computador e, como tal, realizou-se em salas de aulas teóricas. Na outra, era requisito a utilização do computador e, desse modo, foi realizada em salas de aulas com computadores.

Após a aplicação dos testes a todos os alunos do Curso Superior de Gestão, os mesmos foram recolhidos e avaliados pela professora/investigadora.

Posteriormente, aplicou-se o questionário “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, com o intuito de obter dados relativos à opinião dos alunos acerca da plataforma utilizada, bem como da metodologia adotada.

Um mês e meio depois da realização do pós-teste I, realizou-se o pós-teste II. Aquando do estudo piloto, houve uma fraca adesão dos alunos na realização do pós-teste II. Atendendo a esse facto, no estudo empírico aplicou-se o pós-teste II como teste diagnóstico da unidade temática de Integrais Duplos. Este teste foi realizado numa das aulas PL possibilitando, a todos os alunos, o uso de computador.

À semelhança dos procedimentos anteriores, após a aplicação dos testes a todos os alunos do Curso Superior de Gestão, os mesmos foram recolhidos e avaliados pela professora/investigadora.

Finda a fase experimental e de acordo com o esquema investigativo apresentado, a investigadora, posteriormente, realizou uma entrevista a alguns alunos, com o objetivo de melhor compreender e clarificar o fenómeno em estudo, no sentido de dar resposta à questão que norteou esta investigação.

A investigadora reuniu com os alunos, de acordo com a disponibilidade de cada um, após um ano do estudo empírico principal. Nestas sessões, a investigadora começava por esclarecer qual o principal objetivo da entrevista – compreender melhor a utilização da plataforma e procurar esclarecer algumas dos comportamentos e resultados. As entrevistas foram gravadas em áudio, com o consentimento dos alunos que não revelaram qualquer constrangimento por esse facto.

3.6 TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

A análise de dados constitui uma das tarefas mais atrativas e fecundas do processo de investigação (Rodríguez et al.,1999). Caracteriza-se pela organização da informação recolhida com o propósito de se encontrar resultados, passíveis de serem interpretados pelo investigador e de serem comunicados de forma clara e organizada (Creswell, 2003). Implica uma transformação, operação, reflexão e comprovação dos dados, a fim de se extraírem significados relevantes relacionados com a questão de investigação (Vásquez & Angulo, 2003). Importa salientar que as fases de recolha e análise de dados, por vezes, realizam-se em simultâneo. À medida que os dados vão sendo recolhidos, o processo de análise vai ocorrendo paralelamente (Tashakkori & Teddlie, 2003). Assim, neste estudo, a informação foi recolhida de forma sistemática e sujeita a uma organização coerente de modo a permitir compreender o fenómeno em estudo. A análise iniciou-se logo após as primeiras recolhas de dados, com a análise do questionário de “Caracterização dos alunos”.

Como apresentado no ponto 3.4 deste capítulo, utilizaram-se diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados, que permitiram um volume considerável de informação passível de diferentes tratamentos, tendo-se recorrido à análise qualitativa e quantitativa dos dados. De seguida, apresentam-se e justificam-se as análises adotadas de acordo com os dados recolhidos.

A análise estatística dos dados quantitativos foi realizada utilizando-se como *software* de apoio o *Excel* que, designadamente, integra um conjunto enorme de fórmulas matemáticas e permite a elaboração de gráficos diretamente a partir das tabelas que se constroem. Para uma melhor leitura, interpretação, compreensão e acompanhamento do estudo, optou-se por apresentar os dados quantificáveis através de tabelas e/ou gráficos, procedendo posteriormente à sua análise descritiva e, tanto quanto possível, interpretativa.

Nos questionários, relativamente aos dados provenientes de questões fechadas que fornecem dados mensuráveis, optou-se inicialmente por um tratamento quantitativo, recorrendo a estatística descritiva, optando-se por uma análise de frequência.

Relativamente à informação fornecida pela plataforma, atendendo à forma pouco otimizada como esta é disponibilizada (Anexo 12), passou-se por um processo bastante moroso para a sua análise. Primeiro, procedeu-se à organização da informação, identificando-se: quem acedeu, quando acedeu – registo da hora e dia de acesso (através dos *login* e *logoff*) e o que cada aluno explorou. Através dos *id_de acesso*, pode-se saber a que conteúdos e páginas o aluno acedeu. Posteriormente, fez-se uma análise quantitativa dos resultados, optando-se por uma análise de frequência como, por exemplo, tempo máximo de acessos e número de acessos por aluno.

Quanto aos testes de todos os alunos envolvidos neste estudo e aplicados em três momentos diferentes, foram todos corrigidos pela professora/investigadora. Para tal, utilizou-se a grelha de correção que se encontra em anexo (Anexo 15). Esta grelha foi validada por uma professora doutorada em Matemática Aplicada. Com o objetivo de garantir que não houvesse tendências por parte da professora/investigadora relativamente aos seus alunos, foram selecionados aleatoriamente seis testes (dois da turma da professora/investigadora e os restantes testes da turma da outra professora) os quais foram corrigidos pelas duas professoras utilizando a grelha de correção do teste. Verificou-se que não existiu qualquer tipo de tendência, tendo sido semelhantes os resultados obtidos.

Relativamente às classificações obtidas pelos alunos de Cálculo Infinitesimal nos testes, numa primeira fase, procedeu-se ao seguinte estudo:

- Consideraram-se as notas absolutas (classificações obtidas nos testes) e determinou-se a média aritmética;
- Analisou-se o progresso na aprendizagem dos alunos, através dos ganhos ou perdas, absolutos e relativos.

O ganho ou perda absolutos são a diferença entre as classificações obtidas na prova anterior e a prova posterior (D'Hainaut, 1997). Este valor é contestado como elemento para avaliar a eficácia da ação pedagógica pois, a valores iguais de ganhos podem corresponder intervalos diferentes da grandeza medida. Além disso, é mais fácil passar de 55% a 65% do que de 85% a 95%, pelo que não existe proporcionalidade entre a medida e a grandeza.

O ganho relativo é o quociente, expresso em percentagem, entre o que o aluno aprendeu e o máximo que poderia aprender (D'Hainaut, 1997) e calcula-se através da seguinte fórmula,

$$R = 100 \frac{S - A}{T - A}, \text{ com } S \geq A,$$

onde S é a classificação obtida na prova posterior, A a classificação obtida na prova anterior e T a classificação máxima comum às duas provas. Este valor não depende do ponto de partida e é proporcional ao que se quer medir. Mais ainda, esta variável conduz a resultados coerentes nas investigações pedagógicas, é fácil de determinar e tem limites bem determinados (entre 0 e 100), permitindo comparações entre os resultados experimentais (D'Hainaut, 1997).

Nos casos em que a classificação da prova posterior é menor que a da prova anterior, $S < A$, determinou-se a perda relativa que é o quociente entre o que o aluno esqueceu e o que podia ter aprendido, expresso em percentagem, considerando a seguinte fórmula, $P = 100 \frac{S-A}{A}$. Este valor é um número negativo que varia entre 0 e -100.

Posteriormente, com o intuito de avaliar a significância dos resultados obtidos pelos alunos, aplicou-se o Teste de *Friedman*, considerando que os dados são ordinais, que as observações são emparelhadas, que se pretende comparar o resultado dos três momentos distintos de avaliação e que não há pressupostos distribucionais associados. De acordo com a literatura (Siegel, 1975; D'Hainaut, 1997), este teste é adequado e frequentemente aplicado quando se compara a avaliação dos mesmos indivíduos sob condições diferentes. Considerou-se o nível de significância $\alpha = 0,05$ e a estatística do teste de *Friedman* (Sidney & Castellan, 1988):

$$\chi_r^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1),$$

onde R_j é a soma dos postos de cada condição. Se $\chi_r^2 > \chi_{(1-\alpha; k-1)}^2$ ou $\chi_r^2 < \chi_{(\alpha; k-1)}^2$, rejeita-se a hipótese nula.

Seguidamente, nas situações em que se rejeitou a hipótese nula, procedeu-se aos testes de comparações múltiplas, ao nível de significância global de 5%, comparando as

amostras duas a duas a fim de ver quais as diferenças que se revelavam significativas. Considerou-se a estatística:

$$|R_p - R_q| \geq z_{1-\alpha/k(k-1)} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}},$$

sendo $z_{1-\alpha/k(k-1)}$ o percentil de distribuição Normal padrão.

De seguida, atendendo à significância dos resultados obtidos pelos alunos, ainda se considerou pertinente, no sentido de dar resposta à questão de investigação, analisar da existência de alguma relação entre os resultados de aprendizagem e a entrega semanal dos guiões de estudo e/ou tentativa de resolução dos guiões. Para tal, considerou-se a utilização do coeficiente de correlação de *Spearman*, uma vez que é uma medida de relação entre duas variáveis medidas em escala ordinal, de tal forma que os indivíduos em estudo podem ser ordenados em duas séries (Siegel, 1975). O coeficiente de correlação ρ de *Spearman* é obtido pela seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum d^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

onde, considerando N o número de casos:

$$\sum x^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_x$$

$$\sum y^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_y.$$

No caso de observações empatadas, atribuiu-se uma média dos postos que lhes caberiam se não tivesse havido empate. Como o número de empates numa variável pode reduzir a soma dos quadrados a um valor inferior a $\frac{N^3 - N}{12}$, foi necessário corrigir a soma de quadrados. Tendo em conta os empates e para t igual ao número de observações empatadas em determinado posto, considerou-se o fator de correlação T :

$$T = \frac{t^3 - t}{12}.$$

O $\sum T$ indica o somatório sobre os vários valores de T para todos os grupos de observações empatadas.

O coeficiente ρ de *Spearman* varia entre -1 e 1 (o valor máximo ocorre quando, para cada indivíduo, os postos de ambas as variáveis são iguais). Quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. O sinal negativo do valor do coeficiente significa que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável. Quanto mais próximo estiver de zero, menor é a associação. Para interpretar a magnitude das correlações adotou-se a classificação de Callegari-Jacques (2003: 90), conforme *Quadro 2*.

Quadro 2. Magnitude das correlações (ρ de *Spearman*) segundo a classificação de Callegari-Jacques (2005).

Valor de ρ	Interpretação
$0,00 < \rho < 0,30$	Correlação fraca
$0,30 \leq \rho < 0,60$	Correlação moderada
$0,60 \leq \rho < 0,90$	Correlação forte
$90 \leq \rho < 1,00$	Correlação muito forte

Posteriormente, para verificar a significância do valor observado de ρ entre as variáveis analisadas aplicou-se a estatística de teste comprovada por Kendall (1948, referenciado por Siegel, 1975: 239):

$$t = \rho \sqrt{\frac{N-2}{1-\rho^2}} \sim t(N-2).$$

Para $N > 10$, o valor definido t tem distribuição t *Student* com $gl = N - 2$. Esta estatística permitirá inferencialmente uma conclusão mais alargada.

Por fim, procedeu-se à análise de dados qualitativos, que envolveu “o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan e Biklen, 1994: 205). Foram analisados os dados obtidos a partir dos testes e dos diferentes questionários aplicados, dos documentos produzidos pelos alunos, dos registos produzidos pela plataforma e das observações diretas efetuadas e registadas no diário de bordo.

A informação recolhida foi sujeita a uma análise de conteúdo com base em categorias de análise. Para Bardim (2009: 45) *“as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (...) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão das características comuns desses elementos.”*. De acordo com alguns autores (Stake, 1994; McMillan & Schumacher, 2001), a análise de dados pode iniciar-se recorrendo a categorias pré-determinadas, as quais podem surgir de diversas fontes como questões de investigação, instrumentos de investigação e literatura.

Assim, no sentido de dar resposta à questão de investigação, a investigadora decompô-la em categorias (temas) do que realmente era significativo, tendo em conta a contextualização atual do ensino superior e os desafios que lhe são inerentes na formação global dos cidadãos. É fundamental aprender a aprender, preparando os estudantes para a aprendizagem ao longo da vida. Com a adesão ao Processo de Bolonha, *“desviou-se o foco da transmissão de conhecimentos do docente para o aluno, sendo estes os responsáveis pelo seu processo de aprendizagem, cumprindo aos docentes facilitar e orientar essa aprendizagem.”* (Guedes, Lourenço, Filipe, & Moreira, 2007: 17). Neste contexto, no presente estudo, a fim de dar resposta à questão de investigação, foram consideradas, *a priori*, três categorias: autonomia, construção e aplicação de conhecimento, e interesse.

Refira-se que, após o estudo piloto, procedeu-se à alocação das questões do questionário de *“Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”* por estas três categorias. Estiveram envolvidas neste processo duas especialistas (uma em didática e outra em psicologia) tendo-se considerado, para cada uma das dimensões, as questões igualmente alocadas por ambas as investigadoras (Anexo 16). Foi já com base nestas categorias que se elaborou o questionário de *“Auto-apreciação semanal”* para recolher mais informação aquando do estudo empírico principal. No âmbito da validação deste questionário, os elementos que participaram nesse processo (quatro alunos do estudo piloto) foram informados de que se pretendia desenvolver um estudo de investigação focado em três categorias: (1) Construção e aplicação do conhecimento, (2) Desenvolvimento de Autonomia e (3) Desenvolvimento de interesse pela Matemática. E foi-lhes solicitado que distribuíssem as questões do questionário pelas três categorias. O mesmo foi solicitado à professora doutorada em Psicologia que também participou na

validação deste questionário. Assim, a alocação das questões do questionário de “Auto-apreciação semanal” pelas três categorias resultou de uma análise das distribuições realizadas pelos alunos e pela professora doutorada em Psicologia, tendo sido consideradas aquelas que foram escolhidas por ambos (Anexo 17).

Relativamente às questões abertas, nomeadamente a última questão do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, procedeu-se à análise de conteúdo de tipo categorial (Bardin, 2009) e à apresentação descritiva das ideias dominantes. No entanto, tais categorias de análise foram definidas recursivamente, tendo emergido de um conjunto de situações interligadas com interesse para esta investigação, nomeadamente, fatores relativos à caracterização da plataforma, à influência da sua utilização no processo de aprendizagem, e das respostas dos alunos. Assim, consideraram-se duas categorias e respetivas subcategorias (*Quadro 3*).

Quadro 3. Categoria e subcategorias de análise.

Categorias	Subcategorias
Características da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de Acesso • Adequação da Organização • Diversidade e Qualidade da Informação • Clareza da Linguagem • Existência de <i>feedback</i>
Impacto da Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> na aprendizagem dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Promove a resolução de problemas • Fomenta a construção do conhecimento • Desenvolve a autoaprendizagem • Incrementa o interesse pelo estudo da Matemática

A primeira categoria prende-se com a caracterização da plataforma e envolve a facilidade de acesso, a diversidade e qualidade de informação, a clareza da linguagem, a adequação da organização e a existência de *feedback*. A segunda categoria considerada prende-se com o impacto da plataforma na aprendizagem dos alunos e engloba a promoção de resolução das tarefas, o desenvolvimento de autoaprendizagem, a construção do conhecimento e o incremento pelo interesse em estudar Matemática.

Para um melhor acompanhamento deste estudo, nesta investigação seguiram-se os princípios que defende Yin (2005) – utilizar várias técnicas, criar um banco de dados para o estudo de caso(s) e compor um encadeamento de evidências, ou seja, organizar e

comentar os dados recolhidos e sustentar o encadeamento das evidências, permitindo que o observador externo seja capaz de seguir das etapas iniciais para as conclusões e vice-versa.

Para Yin (2005), existem quatro formas importantes de escrever um estudo de caso:

- narrativas para descrever e analisar o caso – utilizadas em estudo de caso único;
- narrativas sobre cada um dos casos individualmente, usualmente apresentadas por secções ou capítulos, seguidas de um capítulo ou secção, no qual se apresenta a análise e os resultados de casos cruzados – utilizadas em estudo de casos múltiplos;
- apresentações que seguem um conjunto de perguntas e respostas – utilizadas em estudos de caso único ou de casos múltiplos;
- análises cruzadas, não sendo possível existir secções ou capítulos destinados a casos individuais, mas sim destinados a questões distintas de casos cruzados – utilizadas em estudos de casos múltiplos.

Dada a particularidade e complexidade deste estudo, das estruturas apresentadas por Yin, tentou-se uma aproximação à segunda. Inicialmente, efetuou-se uma análise a nível *macro* (incluindo todos os alunos) considerando as três categorias pré-definidas. Posteriormente, procedeu-se a uma análise *meso*, considerando-se os alunos da professora/investigadora e, conseqüentemente, de acordo com as técnicas de recolha de dados, considerou-se também as informações recolhidas através da observação direta e as respostas dos alunos ao questionário de “Auto-apreciação semanal” (só disponível a estes alunos). E, por fim, procedeu-se a uma análise *micro*, ao nível de cada *caso*, estudando-se minuciosamente as particularidades de cada sujeito, para melhor se compreender a utilização da plataforma e procurar dar resposta à questão de investigação. Neste estudo, foram considerados cinco *casos*, os quais se apresentam por secções.

Segundo Yin (2005), o relatório do estudo de caso “*deve ser atraente*” (id: 196) e despertar interesse ao leitor. Também Stake (2009) considera que se deve “*escrever de modo a maximizar o encontro do leitor com a complexidade do caso*” (id: 140). Espera-se, assim, que os leitores compreendam o caso e possam desenvolver as suas próprias interpretações sobre

o mesmo. Neste sentido, a investigadora procurou ser clara, tentando ser fiel e rigorosa na descrição e na análise de dados, detalhando como todo o estudo ocorreu e demonstrando a existência de evidências relevantes. É de referir que, para Yin (2005: 196), *“as evidências apresentadas devem convencer o leitor de que o pesquisador realmente esteve em campo, trabalhou com afinco enquanto esteve lá e mergulhou por inteiro nas questões do caso”*. Assim, a apresentação dos dados é essencialmente descritiva e recorre-se a evidências através, designadamente, de transcrições do diário de bordo e produções várias dos alunos. Sempre que possível, apresentam-se possíveis interpretações dos resultados obtidos, conduzindo às principais conclusões apresentadas no último capítulo, desta tese.

Capítulo 4

DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise de dados é crucial e constitui uma das tarefas mais atrativas e fecundas no âmbito do processo de investigação (Rodríguez et al, 1999). Estes autores definem a análise de dados como um conjunto de manipulações que implicam operação, transformação, reflexão e comprovação sobre os dados, a realizar pelo investigador, de modo a retirar significados relevantes, relacionados com a questão de investigação. Em concordância, para Vásquez e Angulo (2003), a análise de dados não é um processo linear, mas sim contínuo e interativo, que implica reflexão, combinação, contraste e transformação, com o propósito de extrair significados relacionados com a investigação. Assim sendo, o processo de análise e interpretação de dados é uma tarefa árdua e exigente que permite a produção do conhecimento. Para a sua realização, cada investigador tem de estabelecer as suas próprias estratégias, não apenas para que estas sejam rentáveis e úteis mas também para que os seus resultados possam ser revistos por outros investigadores e defendidos publicamente.

Recorde-se que, com este trabalho, pretende-se entender se a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, como parte integrante de uma metodologia de ensino e aprendizagem, contribui para a construção e aplicação de conhecimento na área da

Matemática, para o desenvolvimento de capacidades de autonomia e para incentivar o interesse pela Matemática. Não se pretende formular conclusões sob a forma de proposições gerais mas sim a produção e/ou extensão de conhecimento sobre o processo de integração das tecnologias, principalmente enquanto suporte a um estudo prévio e extra-aula de tópicos matemáticos, antes da sua abordagem formal no contexto de sala de aula, a nível do ensino superior. E procura-se compreender a especificidade de algumas situações particulares que contribuam para uma compreensão mais global deste fenómeno.

Desta forma, conforme destacado no capítulo do método, e dada a grande complexidade do contexto educativo associada às idiossincrasias individuais dos estudantes, optou-se por um estudo misto de caso múltiplo para estudar uma dada entidade no seu contexto real, tirando todo o partido possível de fontes diversificadas de evidência quer quantitativas quer qualitativas como entrevistas, observações, documentos e artefactos (Yin, 2005).

De acordo com Rodríguez et al. (1999), a quantificação e a análise estatística são ferramentas analíticas que podem ser utilizadas pelo investigador no trabalho com dados qualitativos e podem ser utilizadas conjuntamente com outras ferramentas qualitativas. No que respeita à análise quantitativa, utilizou-se a estatística descritiva para analisar e interpretar os dados observados e a estatística não paramétrica para analisar a significância dos resultados obtidos e possíveis correlações entre variáveis. Os dados foram tratados recorrendo à folha de cálculo Excel. Terminado o processo de recolha, classificação e organização destes dados, procurou-se sintetizar e representar, de forma inteligível, a informação obtida usando gráficos e tabelas.

A análise qualitativa concretizou-se na tentativa de se obter uma mais profunda compreensão dos fenómenos tratados, usando-se análise de conteúdo orientada por três categorias. Estas categorias foram emergindo a partir de um conjunto de situações interligadas, cuja origem se pode situar no interesse pelo tema em estudo e nos conhecimentos adquiridos durante a revisão bibliográfica que conduziram à formulação das questões e objetivos de investigação.

A análise de dados foca-se, inicialmente, nos alunos de Cálculo Infinitesimal do Curso Superior de Gestão de uma instituição do Ensino Superior e conclui com uma análise *micro*, considerando-se cinco *casos* particulares e as diferentes categorias definidas anteriormente – *Autonomia, Construção e Aplicação do Conhecimento, e Interesse*. Nesta análise, a investigadora tem consciência do grau de subjetividade inerente a este estudo, dependente das representações individuais de cada aluno e da própria investigadora. Assim, a apresentação dos principais resultados teve sempre em mente os objetivos norteadores do presente estudo procurando-se, através de uma triangulação entre as representações dos alunos e da investigadora, adotar uma atitude crítica face às respostas obtidas.

A apresentação da análise dos dados atenderá à ordem pela qual as técnicas e instrumentos de recolha de informação que assistiram todo o processo foram implementados procedendo-se, no final, a uma síntese reflexiva dos principais resultados obtidos.

Este capítulo está, assim, dividido em três grandes subcapítulos, todos eles estruturados de acordo com as categorias acima definidas. No primeiro, é descrita a análise *macro* ao nível dos alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno nas três categorias. O segundo foca-se nos alunos da turma da investigadora. E, por sua vez, no terceiro subcapítulo, concretizam-se análises ao nível *micro*, considerando-se, individualmente, cada um dos *casos* particulares.

4.1 ALUNOS DE CÁLCULO INFINITESIMAL

Numa primeira fase, considerou-se pertinente compreender o impacto da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, por alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno, em relação às três categorias de análise. Assim, são referenciados os principais resultados obtidos, suportados por evidências e por alguns episódios mais relevantes recolhidos através de questionários, informação disponível na plataforma e artefactos produzidos pelos alunos.

4.1.1 Autonomia

Para investigar o impacto da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível das capacidades de autonomia, foram consideradas algumas fontes de informação, como:

- adesão do aluno à plataforma;
- respostas aos guiões de estudo semanais submetidos via plataforma *Moodle*, independentemente de o aluno ter conseguido ou não executar as tarefas neles propostas;
- resultados dos testes de aferição de conhecimentos;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

O acesso à plataforma *M@t-educar com sucesso* esteve disponível a todos os alunos do Curso Superior de Gestão, incluindo os alunos do regime noturno (não envolvidos no projeto de investigação, os quais não utilizaram a mesma metodologia de ensino e de aprendizagem na temática de Cálculo Integral) através de um *link* divulgado na página Web da unidade curricular na plataforma *Moodle* da instituição. Dos registos existentes na plataforma *M@t-educar com sucesso*, constatou-se que acederam à plataforma alunos não envolvidos no projeto de investigação, alunos de Gestão do regime noturno, tendo acedido um total de 63 alunos.

Quanto à adesão efetiva dos alunos de Gestão, incluindo os do regime diurno e noturno (Anexo 12):

- realizaram 234 sessões de acesso à plataforma, considerando-se que cada sessão inicia quando fazem *login*;
- acederam à página Web dos *downloads* em 157 sessões e fizeram 121 *downloads* dos guiões digitais e;
- em 154 sessões, exploraram e realizaram os guiões dinâmicos.

Era expectável que, no mínimo, se realizassem 200 sessões, atendendo a que o estudo tinha duração de quatro semanas e estavam envolvidos 50 alunos. Apesar de os alunos não envolvidos neste projeto de investigação poderem aceder à plataforma desde que procedessem ao seu registo, não era expectável que tal ocorresse uma vez que, nas aulas que estes alunos frequentaram, não foi abordada a plataforma *M@t-educar com sucesso*. Neste sentido e apesar disto, o número de sessões foi menor que o previsível.

Consideram-se, a partir de agora, os 50 alunos que frequentaram as aulas da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal em regime diurno, envolvidos no projeto de investigação, tendo estado todos sujeitos à mesma metodologia de ensino e de aprendizagem na temática de Cálculo Integral. De acordo com a informação disponível na plataforma, 44 alunos utilizaram-na, tendo-se contabilizado 173 sessões durante a fase experimental. De acordo com os registos, os alunos acederam aos guiões dinâmicos em 120 sessões e aos guiões digitais em 112 sessões.

No *Gráfico 12*, apresenta-se o número de sessões que cada aluno envolvido no estudo (regime diurno) efetuou na plataforma *M@t-educar com sucesso*. É possível verificar que a maioria dos alunos acedeu à plataforma. Verifica-se que, durante a fase experimental relativa à temática de Cálculo Integral, o número máximo de sessões por aluno foi de 10 e o mínimo de 0, desviando-se do esperado. Era suposto, pelo menos, a realização de uma sessão por semana, o que perfazia um total de 4 sessões por aluno durante esta fase.

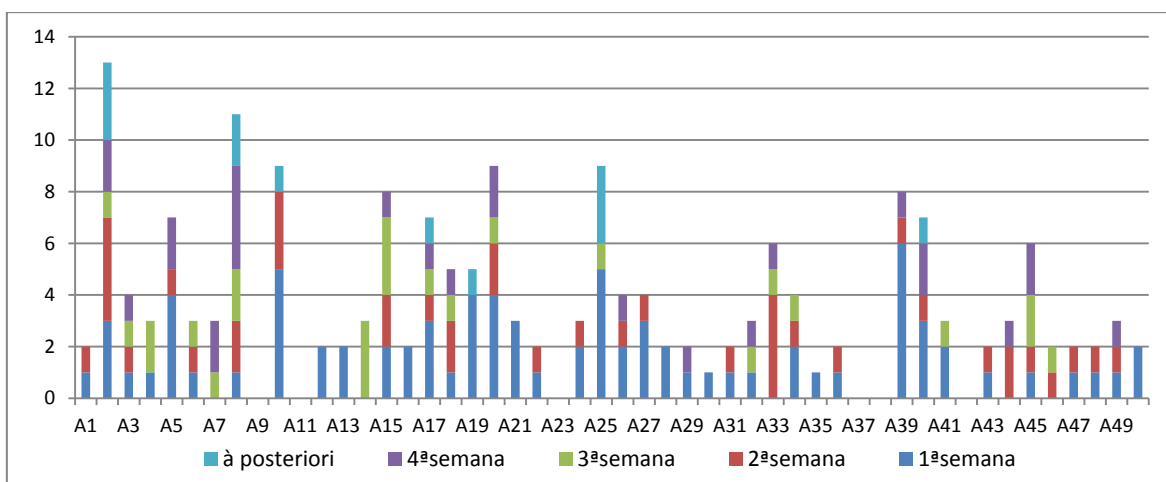


Gráfico 12. Número de sessões na plataforma *M@t-educar com sucesso* por aluno.

Em média, os alunos realizaram 4 sessões, tendo 18 efetuado 4 ou mais sessões. Verifica-se, ainda, que o número de sessões diminuiu ao longo do período de implementação deste estudo. Na primeira semana, realizaram-se 81 sessões. O mesmo não ocorreu nas semanas seguintes, tendo-se realizado 41 sessões na 2ª semana e nas duas seguintes 24 e 26 sessões, respetivamente. Apesar de o número de sessões ter diminuído cerca de 50% da 1ª para a 2ª semana e desta para a 3ª semana, o mesmo não ocorreu da 3ª para a 4ª semana, tendo-se registado um ligeiro aumento do número de sessões. No entanto, após o término do estudo, alguns alunos (7) continuaram a utilizar a plataforma, tendo-se registado 11 sessões nas temáticas subsequentes.

Note-se que, de acordo com o questionário de “Caracterização dos alunos” (Anexo 6), a maioria possuía computador portátil e acedia à *internet* a partir da sua habitação. Contudo, a maioria não conhecia plataformas de ensino e de aprendizagem e considerou desconhecer a sua importância. Mas, no entanto, foi possível verificar que a maioria dos alunos acedeu à plataforma *M@t-educar com sucesso*, tendo-se constatado maior adesão na 1ª semana (78% dos alunos) e menor nas duas últimas semanas (*ex aequo* 36% dos alunos). Apesar da maioria dos alunos ter indicado não utilizar nem conhecer plataformas de ensino e de aprendizagem, estes conseguiram utilizá-la sem esta ter sido apresentada em sala de aula e sem a ajuda da professora. Mais ainda, verificou-se que houve adesão voluntária após o término do estudo, o que mostra, de certa forma, alguma capacidade de autonomia. O aluno, ao aceder voluntariamente à plataforma noutras temáticas, evidencia que pesquisou noutras fontes de informação não indicadas pelo professor, indiciando alguma autonomia na escolha do acesso à informação.

É de referir que vários fatores poderão ser equacionados relativamente à diminuição do número de sessões na plataforma, ao longo da fase experimental. Por um lado, o acumular da quantidade de trabalho inerente ao desenrolar do semestre. Por outro lado, o facto de os alunos poderem fazer os *downloads* dos guiões digitais. Na realidade, a partir da plataforma *Moodle*, a informação dos guiões dinâmicos, cuja disponibilização só é possível acedendo à plataforma *M@t-educar com sucesso*, encontrava-se disponível nos guiões digitais que estavam, também, disponíveis na página Web da unidade curricular no *Moodle*.

Considerando que uma sessão inicia quando o aluno faz *login* e acaba quando faz *logout*, o tempo máximo de duração de uma sessão foi de 5 horas e 20 minutos e o tempo mínimo foi de 1 minuto, tendo-se constatado que o tempo médio de duração de uma sessão foi de 1 hora e 43 minutos, a moda foi de 8 minutos e a mediana foi de 52 minutos (*Tabela 3*).

Tabela 3. Medidas estatísticas da duração das sessões.

Tempo máximo de duração de uma sessão	05h20m
Tempo mínimo de duração de uma sessão	00h01m
Moda	01h43m
Média	00h08m
Mediana	00h52m

No máximo, os alunos acederam à plataforma 9 dias, tendo a maioria acedido mais do que uma vez por dia. No entanto, alguns alunos (14%) acederam apenas num dia.

Durante as quatro semanas relativas à fase experimental propriamente dita, verificou-se que o volume de entregas dos guiões de estudo foi muito próximo, excetuando na primeira semana. Nesta semana, 38 alunos submeteram a resposta ao respetivo guião, enquanto na segunda semana 34 alunos e nas restantes semanas 33 alunos (*Tabela 4*).

Tabela 4. Número de Guiões entregue semanalmente.

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Nº de guiões entregues	38	34	33	33
% de guiões entregues	76	68	66	66

Note-se que as primeiras tarefas do GE_I não exigiam muitos conhecimentos prévios de matemática. Essas tarefas eram mais fáceis relativamente às restantes tarefas desse guião e às tarefas dos guiões subsequentes. Tal facto poderá ter contribuído para a diminuição do número de entregas de guiões de estudo subsequentes.

É de referir que, tratando-se de uma primeira abordagem à temática, a ser explorada em sala de aula, não era suposto que o aluno soubesse executar as tarefas integralmente. Os alunos podiam enviar, somente, um documento com as dificuldades encontradas.

Atendendo a que a entrega dos guiões de estudo era obrigatória, podendo o aluno entregar sem efetuar as tarefas propostas, na prossecução desta investigação, foram analisados os guiões de estudo entregues semanalmente. Na análise efetuada aos guiões de estudo, relativamente à dimensão da autonomia, observaram-se as respostas às tarefas propostas nos guiões de estudo. Foram consideradas todas as tentativas de resposta, incluindo a apresentação de dúvidas, desde que o aluno tivesse iniciado a tarefa. Considerando este critério de tentativa de resposta verificou-se que, em média, os alunos responderam a 61% do GE_I, a 51% do GE_II, a 55% do GE_III e a 43% do GE_IV (*Tabela 5*).

Tabela 5. Número médio de tarefas iniciadas e tarefas corretamente efetuadas (%).

GE_I	Tentativas de resposta	61
	Respostas corretas	42
GE_II	Tentativas de resposta	51
	Respostas corretas	33
GE_III	Tentativas de resposta	55
	Respostas corretas	36
GE_IV	Tentativas de resposta	43
	Respostas corretas	35

Estes resultados levaram a refletir sobre as suas causas, sendo que não é possível descurar da variabilidade de complexidade das tarefas propostas, assim como do acréscimo da quantidade de trabalho ao longo do semestre. Efetivamente, apesar do GE_I ser o primeiro, era o de menor complexidade, pelo que poderá ser um dos motivos da maior percentagem de respostas contabilizada. Já relativamente ao GE_IV, para além de o grau de complexidade ser superior, acresce o facto de nesta altura do semestre existir um maior volume de trabalho, impedindo-os de uma maior dedicação à resolução das tarefas propostas e dificultando uma melhor gestão de tempo.

Assim, urge refletir até que ponto esta metodologia apoiada na plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui, de facto, para o desenvolvimento de autonomia. Entenda-se por autonomia, o aluno ser capaz de:

- trabalhar independentemente do professor;
- resolver as tarefas que lhe são propostas;
- regular o seu processo de aprendizagem;
- reconstruir o que aprende.

Relativamente às questões cujas respostas estavam corretas, verificou-se que, em média, os alunos responderam corretamente a 37% das tarefas que lhes foram propostas nos guiões de estudo. Entre os dois primeiros guiões, a média da percentagem de respostas corretas diminuiu (*Tabela 5*), o que poderá estar relacionado com o grau de dificuldade das tarefas propostas nos guiões. Tal como já referido, o GE_I era o de menor complexidade. Mas, entre os GE_II e GE_III, a média das percentagens de resposta corretas aumentou, o que poderá estar relacionado com o facto de os alunos terem adquirido conhecimentos matemáticos, assim como o aumento das competências de exploração dos conteúdos na plataforma. É de referir que, apesar do acréscimo de complexidade das tarefas propostas, a percentagem de respostas corretas diminuiu muito ligeiramente nos dois últimos guiões de estudo.

Os alunos revelaram, desta forma, alguma capacidade para a autoaprendizagem, pois os tópicos ainda não tinham sido formalmente abordados. Apesar da entrega dos guiões ser obrigatória, a resolução das tarefas propostas não o era, podendo-se considerar estes resultados como indicadores de autonomia dos respetivos alunos.

Testes de aferição de conhecimentos

Considerem-se os resultados dos alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno nos testes implementados nos três momentos diferentes (*Tabela 6*), a fim de verificar da existência de evolução na capacidade do aluno resolver individualmente as tarefas que lhe foram propostas.

Tabela 6. Resultados do pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Aluno	pré-teste	pós-teste I	pós-teste II
A1	0,0	17,3	9,8
A2	0,0	12,0	10,7
A3	0,0	Faltou	Faltou
A4	0,0	Faltou	Faltou
A5	0,0	10,5	14,4
A6	2,1	14,1	9,6
A7	0,0	Faltou	Faltou
A8	0,0	12,7	12,1
A9	0,0	16,2	14,6
A10	0,0	13	6,1
A11	0,3	Faltou	Faltou
A12	0,0	1,0	5,8
A13	0,0	1,0	7,0
A14	0,0	Faltou	Faltou
A15	0,0	11,5	8,6
A16	0,0	Faltou	4,0
A17	0,0	5,8	7,8
A18	0,0	7,9	5,3
A19	0,0	Faltou	Faltou
A20	0,0	6,5	11,9
A21	0,0	Faltou	Faltou
A22	0,0	17,2	11,8
A23	0,0	7,1	6,5
A24	1,0	3,8	Faltou
A25	0,0	2,0	5,3

Aluno	pré-teste	pós-teste I	pós-teste II
A26	1,0	1,3	Faltou
A27	0,0	16,9	13,9
A28	0,0	Faltou	Faltou
A29	0,0	19,3	13,9
A30	0,0	Faltou	Faltou
A31	0,0	4,3	3,5
A32	0,0	1,5	9,3
A33	1,0	Faltou	Faltou
A34	0,0	6,3	5,7
A35	0,0	12,6	11,6
A36	0,0	10,2	8,3
A37	0,0	2,3	Faltou
A38	0,0	Faltou	Faltou
A39	0,0	18,1	14,9
A40	0,0	2,6	9,5
A41	0,0	Faltou	Faltou
A42	0,8	Faltou	Faltou
A43	0,0	17,0	13,5
A44	1,0	6,3	6,5
A45	0,0	12,6	12,1
A46	1,0	Faltou	Faltou
A47	0,0	3,2	9,6
A48	0,0	13,4	6,8
A49	0,0	7,4	3,3
A50	3,5	11,9	11,0

A maioria dos alunos nem tentou resolver as tarefas no pré-teste, mobilizando conhecimentos adquiridos anteriormente. É de salientar que, do pré-teste para os pós-testes, todos os alunos que os realizaram tentaram e, em alguns casos, conseguiram resolver mais tarefas. Desta forma, denota-se que desenvolveram a capacidade de aplicar o que aprenderam, a qual não terá sido alheia ao desenvolvimento da capacidade de autonomia. Note-se que o teste não era uma mera repetição das tarefas propostas durante o período de aulas relativas à temática alvo de estudo e o aluno foi capaz de resolver, total ou parcialmente, tarefas que lhe foram propostas no teste, as quais não foi capaz de resolver no início do estudo.

Assim, quando comparadas as tentativas de resposta do pré-teste com as dos pós-testes I e II, verifica-se um aumento do número de tentativas de respostas relativamente à maioria dos alunos, o que poderá revelar, de certa forma, um desenvolvimento da

capacidade de autonomia, atendendo a que o aluno se esforçou por aplicar o que aprendeu.

Questionários de “Opinião sobre a Plataforma M@t-educar com sucesso”

Com o intuito de analisar se a utilização desta plataforma contribui para o desenvolvimento da autonomia, consideraram-se, ainda, as respostas dos próprios alunos de Cálculo Infinitesimal ao questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso” às questões com enfoque na autonomia. Responderam a este questionário 34 alunos garantindo-se, assim, com o nível de confiança de 95%, um erro amostral tolerável de 10%.

No que concerne às características da plataforma M@t-educar com sucesso, a quase totalidade dos inquiridos (97%) classificou de *Razoável ou Bom* a “Acessibilidade à informação” e a “Facilidade de utilização”, tendo 94% classificado de igual modo a “Utilidade no apoio à atualização de informação relevante” e a “Utilidade ao apoio ao estudo autónomo” (Gráfico 13). Relativamente a esta última afirmação, 35% classificou-a de *Bom* e nenhum aluno de *Mau*.

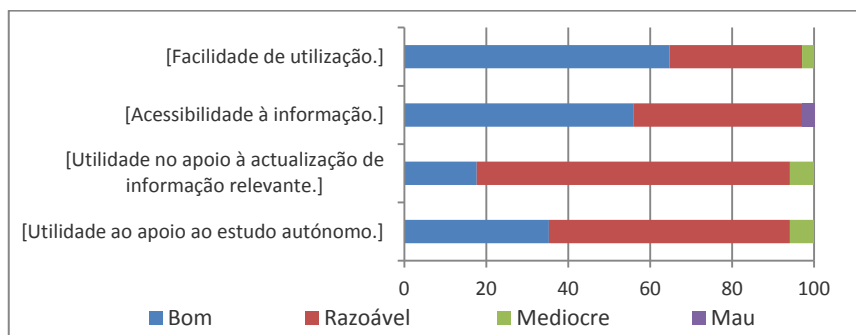


Gráfico 13. Características e utilidade da plataforma M@t-educar com sucesso realizada pelos alunos de Cálculo Infinitesimal no que respeita à autonomia (%).

Estes resultados parecem revelar que a maioria dos alunos não terá sentido dificuldade em se adaptar e trabalhar com esta plataforma, para além de lhe reconhecer utilidade no estudo, nomeadamente, da temática de Cálculo Integral.

Mais ainda, é de salientar que a maioria dos inquiridos assinalou discordar (74%) ou discordar bastante (12%) que esta plataforma não facilita o estudo autónomo (*Gráfico 14*).

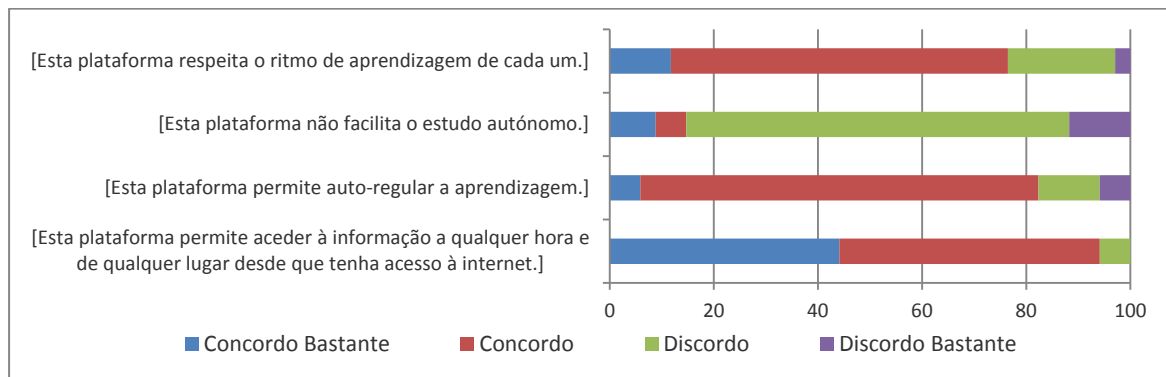


Gráfico 14. Influência na aprendizagem da plataforma *M@t-educar com sucesso* no que respeita à autonomia dos alunos de Cálculo Infinitesimal (%).

Também a maioria optou por concordar que esta plataforma permite autorregular a aprendizagem (82%, tendo 6% assinalado *Concordo Bastante*) e respeita o ritmo de aprendizagem de cada um (77%, tendo 12% assinalado *Concordo Bastante*). Contudo, a mesma percentagem de alunos (6%) assinalou *Discordo Bastante* e *Concordo Bastante* em relação à afirmação “Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem”. A quase totalidade dos inquiridos assinalou concordar bastante (44%) ou concordar (50%) que esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que se possua acesso à *internet*.

Considerou-se, ainda, a opinião relativa aos guiões digitais e aos guiões dinâmicos, analisando-se as questões com enfoque na autonomia, de acordo com os peritos, conforme descrito no capítulo anterior.

Relativamente aos guiões digitais, mais de 90% dos alunos assinalou concordar ou concordar bastante com as seguintes afirmações: “A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração” 59% e 32%, respetivamente (*Gráfico 15*). Quanto à afirmação “A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”, 71% dos inquiridos optou por discordar, sendo que 18% assinalou discordar bastante e os restantes 29% concordar ou concordar bastante.

Quanto aos guiões dinâmicos, a quase totalidade dos alunos assinalou concordar (82%) ou concordar bastante (15%) com “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem”. A maioria, cerca de 88% dos alunos, optou por concordar ou concordar bastante com as afirmações “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas” e “As animações são elucidativas”, 68% ou 21% e 82% ou 6%, respetivamente (Gráfico 15). É patente que os alunos parecem reconhecer que os guiões facilitam o estudo, apoiando-os na compreensão das temáticas neles desenvolvidas e ajudando-os na resolução de tarefas.

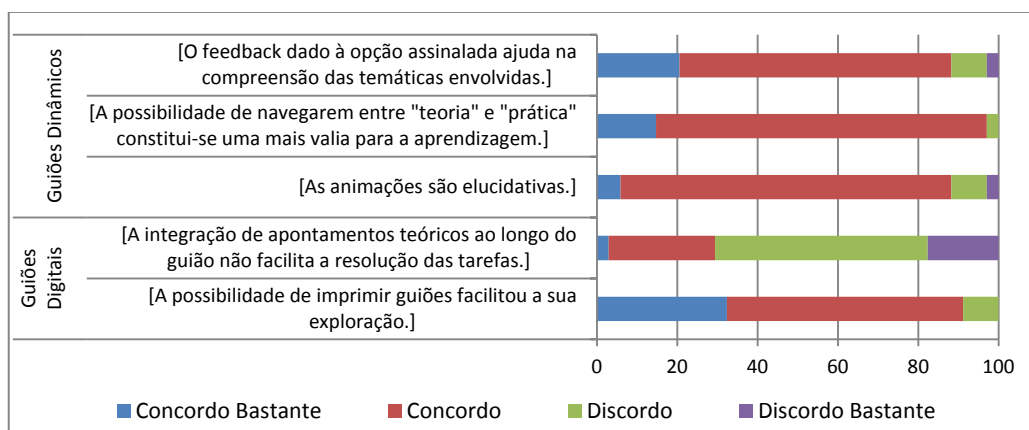


Gráfico 15. Avaliação dos Guiões Digitais e dos Guiões Dinâmicos às questões, com enfoque na autonomia dos alunos de Cálculo Infinitesimal.

Por fim, considerou-se relevante analisar a opinião dos alunos relativamente à metodologia adotada nesta unidade curricular, a qual envolvia a utilização da plataforma, através das respostas às questões do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

A maioria dos alunos, 88% e 82%, respetivamente, assinalou concordar ou concordar bastante que a metodologia de aprendizagem, suportada pela plataforma, incentiva à exploração dos conteúdos antes de estes serem abordados na sala de aula e facilita a aplicação de conhecimentos adquiridos à resolução de outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula (Gráfico 16). Quanto à afirmação “Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas”, também considerada pelos

peritos como tendo enfoque na autonomia, 79% dos inquiridos concordou, tendo 12% concordado bastante.

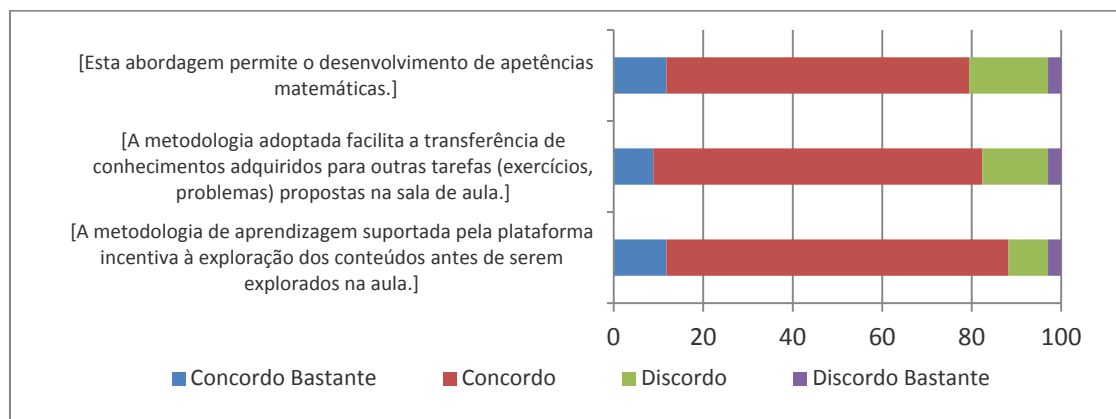


Gráfico 16. Avaliação da metodologia adotada relativamente à autonomia, dos alunos de Cálculo Infinitesimal (%).

Urge, ainda, analisar a última questão do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” que solicitava aos alunos a elaboração de uma análise tipo *SWOT*, em jeito de avaliação final da plataforma, indicando pontos fortes, pontos fracos e dificuldades. É de salientar que não foram fornecidos quaisquer tópicos, podendo o inquirido referir os aspetos que considerasse mais pertinentes. Salienta-se que os alunos foram pouco participativos, tendo-se verificado em alguns casos (7 alunos) ausência de opinião.

Após uma leitura cuidada das respostas dos alunos à última questão (Anexo 18), procedeu-se à análise de conteúdo considerando-se duas categorias: *Características da plataforma M@t-educar com sucesso* e *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso* na aprendizagem dos alunos, como referido no capítulo anterior. Relativamente à primeira categoria, foram consideradas como subcategorias: facilidade de acesso à plataforma, adequação da organização, diversidade e qualidade da informação, clareza da linguagem e existência de *feedback* (Quadro 4). Quanto à segunda categoria, consideraram-se como subcategorias: promoção da resolução de problemas, fomento da construção de conhecimento, desenvolvimento da autoaprendizagem, incremento do interesse e promoção da compreensão.

Quadro 4. Análise tipo SWOT das opiniões dos estudantes de Cálculo Infinitesimal sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Categories	Número de referências	Evidências textuais
Caraterização da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>		
1.1. Facilidade de acesso	8	<i>"Permite-nos ter acesso mais rápido e de forma organizada à matéria"</i> .
1.2. Adequação da organização	3	<i>"A plataforma bem estruturada..."</i> .
1.3. Diversidade e qualidade da informação	6	<i>"... matéria bem explicada"</i> .
1.4. Clareza da linguagem	4	<i>"... linguagem e exercícios simples..."</i> .
1.5. Existência de <i>feedback</i>	2	<i>"Oferece feedback nas respostas erradas"</i> .
Impacto da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> na aprendizagem dos alunos		
2.1. Promoção da resolução de exercícios/problemas	8	<i>"... facilitou a compreensão dos exercícios propostos"</i> .
2.2. Fomento da construção de conhecimento	15	<i>"Obrigado a uma leitura sucinta sobre a matéria o que facilitou a compreensão da mesma na aula"</i> .
2.3. Desenvolvimento da autoaprendizagem	9	<i>"A plataforma ajuda muito no estudo"</i> .
2.4. Incremento do interesse	4	<i>"Os exemplos dos guiões são muito importantes"</i> .
2.5. Promoção da compreensão	9	<i>"Ajuda a compreender mais facilmente"</i> .

Relativamente à categoria – *Caraterização da plataforma M@t-educar com sucesso*, pode constatar-se que, entre as reflexões apresentadas pelos alunos, foi dada relevância à facilidade de acesso à plataforma, seguida da subcategoria da diversidade e qualidade da informação tendo os alunos mencionado a abundância e clareza da informação. No entanto, foi também referida a falta de informação relativa à instituição e a semelhança entre os exercícios propostos nos guiões digitais e dinâmicos. Alega-se que o objetivo dos guiões digitais é abordar os conteúdos dos guiões dinâmicos (de forma não iterativa, alertando para a resolução dos exercícios e introduzindo conceitos teóricos necessários) com possibilidade de impressão em formato papel. No entanto, a plataforma disponibilizava os guiões digitais em formato pdf., que se podiam imprimir. Relativamente à linguagem, a maioria considerou que a linguagem utilizada na abordagem dos conteúdos é clara.

É de salientar que a maioria das respostas situa-se ao nível da segunda categoria considerada – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos*, e que dentro desta, a subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com o fomento da construção do conhecimento, seguida das subcategorias relacionadas com a promoção da compreensão e desenvolvimento da autoaprendizagem. A maioria das afirmações foi indicada como pontos fortes, tendo sido referido que esta plataforma ajuda na interiorização e compreensão dos conteúdos, constituindo uma mais-valia no estudo. No entanto, foi indicado, como ponto fraco, a existência de poucos exercícios com soluções que permitissem aos alunos perceberem se estavam a resolver corretamente as tarefas.

Atendendo à análise dos alunos relativamente à plataforma, considerando-se as subcategorias de análise definidas, parece entender-se que os alunos reconheceram que esta plataforma, para além da facilidade de acesso e da diversidade e qualidade de informação, apoia a aprendizagem. É reconhecido como ponto forte que a plataforma *M@t-educar com sucesso* auxilia o estudo, facilitando uma aprendizagem mais autónoma.

Mais ainda, o facto de os alunos acederem e explorarem a plataforma fora da sala de aula, sem esta ter sido explorada previamente com a professora, revela, de certa forma, alguma capacidade de autonomia, nomeadamente ao nível da navegação na mesma. Por outro lado, estes mesmos alunos, no questionário de “Caracterização dos alunos”, revelaram não usar nem saber da importância de plataformas de ensino e de aprendizagem. No entanto, após esta fase experimental, na qual utilizaram esta plataforma, verifica-se uma mudança de opinião, o que não será alheio ao desenvolvimento da capacidade de autonomia.

Neste sentido, poder-se-á afirmar que estes resultados revelam que os alunos admitiram que a plataforma *M@t-educar com sucesso* favorece o desenvolvimento da capacidade de autonomia, o que está em concordância com o desempenho da maioria dos alunos nos testes, tendo-se constatado uma mudança de atitude do pré-teste para os pós-testes.

4.1.2 Construção e Aplicação do Conhecimento

Um outro aspeto a investigar foi o impacto da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível das capacidades de construção e aplicação do conhecimento. Para tal, foram consideradas algumas fontes de informação, como:

- adesão do aluno à plataforma;
- respostas aos guiões de estudo semanais submetidos via plataforma *Moodle*, independentemente de o aluno ter conseguido ou não executar as tarefas neles propostas;
- resultados dos testes de aferição de conhecimentos;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

Tal como referido na secção anterior, dos 50 alunos que frequentaram as aulas da unidade curricular de Cálculo Infinitesimal e fazem parte integrante deste estudo, 44 utilizaram a plataforma (*Gráfico 12*), contabilizando-se um total de 174 sessões. Em 120 sessões exploraram os guiões dinâmicos e em 112 acederam à página Web dos *downloads*, tendo-se realizado 84 *downloads*.

Quanto à entrega dos guiões de estudo (que não significava resolver as tarefas neles propostas), durante as quatro semanas em que se realizou este estudo, 76%, 68%, 66% e 66% dos alunos, respetivamente, submeteram-nos na plataforma, mesmo sabendo que a avaliação desta temática estava sujeita à entrega de todos os guiões (*Tabela 4*).

Analisando o conteúdo das respostas às tarefas dos guiões de estudo, verificou-se que responderam corretamente a cerca de 37% das tarefas propostas nos diversos guiões (*Tabela 5*). Desta forma, os alunos revelaram ser capazes de construir e aplicar alguns conhecimentos. Note-se que as tarefas propostas nos guiões de estudo não eram uma mera repetição das tarefas exploradas na plataforma *M@t-educar com sucesso*, mas sim tarefas, predominantemente problemas, que exigiam aplicação dos conhecimentos explorados. Nesta análise, verifica-se que a maioria conseguiu construir e aplicar

conhecimentos explorados na plataforma, mesmo não tendo sido previamente abordados pela professora. No entanto, também foi possível observar comentários como: “NOTA: necessito de uma explicação da matéria durante as aulas pois este assunto nunca foi estudado.” (A20, GE_I). Tal comentário revela hábitos tradicionais de um sistema educativo sequencial centrado no professor, que inicialmente aborda os conteúdos teóricos a serem, posteriormente, trabalhados na prática, mantendo-se, ainda, a magistralidade do professor.

Testes de aferição de conhecimentos

Também com o propósito de analisar ter havido ou não construção e aplicação de conhecimento em relação à temática de Cálculo Integral, foram realizados três momentos de avaliação das aprendizagens dos alunos, tal como já referido – um na 1ª semana do estudo (pré-teste), outro uma semana após o término do estudo (pós-teste I) e o outro um mês e meio após o pós-teste I (pós-teste II). Deste modo, ambicionou-se aferir da evolução do desempenho dos alunos nesta temática.

Analisando na *Tabela 6* os resultados dos três momentos de aplicação do teste, verifica-se que faltaram ao pós-teste I e pós-teste II quinze e dezassete alunos, respetivamente. Apurando os motivos destas faltas, verificou-se que eram alunos que deixaram de frequentar as aulas, ou porque tinham sido transferidos para outros cursos ou porque tinham desistido da frequência desta unidade curricular. Alguns destes alunos referiram, posteriormente, em ambiente informal, não terem “bases”. Como lhes seria difícil obter, assim, aproveitamento, os alunos optaram por estudar para outras unidades curriculares.

Dos resultados apurados, relacionando os do pré-teste com os dos pós-testes, verifica-se que todos os alunos avaliados obtiveram melhor nota nos pós-testes, podendo-se concluir que houve aquisição de conhecimento nesta temática e que souberam aplicá-lo. Comparando as médias das classificações obtidas nos três momentos de aplicação do teste (pré-teste – 0,2 valores; pré-teste I – 9,3 valores e pré-teste II – 9,2valores) verifica-se haver um aumento do pré-teste para os pós-testes. O mesmo se verifica relativamente às

notas mínimas – pré-teste: 0 valores, pós-teste I: 1 valor, pós-teste II: 3,3 valores. Quanto às notas máximas, registou-se no pré-teste: 3,5 valores, no pós-teste I: 19,3 valores e no pós-teste II: 14,9 valores.

Também se constatou que, do pré-teste para o pós-teste I, todos os alunos melhoraram a classificação, enquanto do pós-teste I para o pós-teste II, 42% pioraram e 20% melhoraram. No entanto, é de salientar que foi possível constatar, aquando da implementação do pós-teste II, uma certa descontração por parte dos alunos uma vez que esta prova não seria considerada na nota final da unidade curricular, funcionando como teste diagnóstico para a temática seguinte – Integrais Duplos.

Observando a (*Tabela 6*), é possível verificar que, de facto, antes do estudo, os alunos não manifestaram possuir conhecimentos e capacidades no âmbito desta temática, tendo-se verificado, posteriormente, nos pós-testes, que os conhecimentos dos alunos evoluíram. Veja-se, a título ilustrativo, um caso dessa evolução, considerando o aluno (A50) que obteve a nota máxima no pré-teste e tomando uma das questões (1. d.) que o aluno procurou responder no pré-teste (*Figura 19*).

d. $\int x \operatorname{sen} x \, dx$

$\int x \operatorname{sen} x \, dx = \int x \, dx + (-\cos x) + C$

Figura 19. Resposta à questão 1.d. do aluno (A50) no pré-teste.

Analisando as respostas do aluno a esta questão, constata-se que, contrariamente ao que aconteceu no pré-teste, no pós-teste I e no pós-teste II, conseguiu identificar o método adequado para a resolução deste integral assim como aplicá-lo corretamente (*Figura 20*). O aluno revelou ter adquirido conhecimentos na resolução de integrais, utilizando o método da integração por partes.

$M \cdot V - \int M \cdot V' dx$

$$\int x \sin x dx = -\cos x \cdot x - \int -\cos x \cdot 1 = -x \cos x + \int \cos x$$

$$= -x \cos x + \sin x + C$$

$M' = \sin x \Rightarrow M = -\cos x$

$V = x \Rightarrow V' = 1$

$\int x \sin x dx = -\cos x \cdot x - \int -\cos x \cdot 1 = -x \cos x + \int \cos x$

$M' = \sin x \Rightarrow M = -\cos x$

$V = x \Rightarrow V' = 1$

$= -x \cos x + \sin x + C$

Figura 20. Respostas à questão 1.d. do aluno (A50) nos pós-testes I e II, respetivamente.

Posteriormente, calculou-se os ganhos e perdas absolutos e os ganhos e perdas relativos correspondentes aos alunos que efetuaram pelo menos um dos pós-testes (Tabela 7). Relativamente às perdas, apenas se calcularam entre o pós-teste I e o pós-teste II visto que, do pré-teste para qualquer um dos pós-testes, não houve perdas.

Quanto à média dos ganhos absolutos, tem-se 9,1 valores, 9,0 valores e 4,3 valores, respetivamente, do pré-teste para o pós-teste I, do pré-teste para o pós-teste II e do pós-teste I para o pós-teste II. Do pós-teste I para o pós-teste II, a média das perdas absolutas é de 3,0 valores.

Relativamente às médias dos ganhos relativos do pré-teste para o pós-teste I, do pré-teste para o pós-teste II e do pós-teste I para o pós-teste II têm-se 46,0%, 44,2% e 29,4%, respetivamente. No que concerne às perdas relativas do pós-teste I para o pós-teste II, verifica-se que a média é de -23,1%.

A análise efetuada leva a admitir que houve progresso da aprendizagem, relativamente à temática de Cálculo Integral durante a aplicação do estudo.

Tabela 7. Ganhos e perdas relativos e absolutos relativamente aos momentos de avaliação.

Nº	Ganhos						Perdas	
	Absolutos			Relativos (%)			Absolutas	Relativas (%)
	pré e pós I	pré e pós II	pós I e pós II	pré e pós I	pré e pós II	pós I e pós II	pós I e pós II	
A1	17,3	9,8		86,5	49		7,5	-43,4
A2	12,0	10,7		60,0	53,5		1,3	-10,8
A5	10,5	14,4	3,9	52,5	72,0	41,1	-	-
A6	12,0	7,5		67,0	41,9		4,5	-31,9
A8	12,7	12,1		63,5	60,5		0,6	-4,7
A9	16,2	14,6		81,0	73,0		1,6	-9,9
A10	13,0	6,1		65,0	30,5		7,2	-54,0
A12	1,0	5,8	4,8	5,0	29,0	25,3	-	-
A13	1,0	7,0	6,0	5,0	35,0	31,6	-	-
A15	11,5	8,6		57,5	43,0		2,9	-25,2
A16	-	4,0	-	-	20,0	-	-	-
A17	5,8	7,8	2,3	29,0	39,0	15,9	-	-
A18	7,9	5,3		39,5	26,5		2,6	-32,9
A20	6,5	11,9	5,4	32,5	59,5	40,0	-	-
A22	17,2	11,8		86,0	59,0		5,4	-31,4
A23	7,1	6,5		35,5	32,5		0,6	-8,5
A24	2,8			14,7			-	-
A25	2,0	5,3	3,3	10,0	26,5	18,3	-	-
A26	0,3	-	-	1,6	-	-	-	-
A27	16,9	13,9		84,5	69,5		3,0	-17,8
A29	19,3	13,9		96,5	69,5		5,4	-28,0
A31	4,3	3,5		21,5	17,5		0,8	-18,6
A32	1,5	9,3	7,8	7,5	46,5	42,2	-	-
A34	6,3	5,7		31,5	28,5		0,6	-9,5
A35	12,6	11,6		63,0	58,0		1,0	-7,9
A36	10,2	8,3		51,0	41,5		1,9	-18,6
A37	2,3	-	-	11,3	-		-	-
A39	18,1	14,9		90,5	74,5		3,2	-17,7
A40	2,6	9,5	7,0	12,8	47,5	39,8	-	-
A43	17,0	13,5		85,0	67,3		3,6	-20,9
A44	5,3	5,5	0,2	27,9	28,9	1,5	-	-
A45	12,6	12,1		63,0	60,5		0,5	-4,0
A47	3,2	9,6	6,4	16,0	48,0	38,1	-	-
A48	13,4	6,8		67,0	34,0		6,6	-49,3
A49	7,4	3,3		37,0	16,5		4,1	-55,4
A50	8,4	7,5		50,9	45,5		0,9	-7,6

A fim de avaliar a significância destes resultados, aplicou-se o teste de *Friedman*. Para tal, considerou-se como hipótese H_0 : *não houve evolução na aprendizagem*. O nível de significância usado foi $\alpha = 0,05$. Para o efeito, foram considerados os $N = 32$ alunos que realizaram o teste em todas as modalidades (pré-teste, pós-teste I e II) e $k = 3$ condições (avaliação do teste em cada modalidade) e obteve-se $\chi_r^2 = 50,25$. Como a distribuição amostral de χ_r^2 é aproximada pela distribuição qui-quadrado com 2 graus de liberdade, o valor crítico ao nível de significância de 5% é $\chi_{0,95;2}^2 = 5,99$. Conclui-se que $\chi_r^2 > \chi_{0,95;2}^2$ e a decisão é rejeitar H_0 , pelo que se pode afirmar, com 95% de confiança, que se rejeita a hipótese de não haver evolução. Posteriormente, e atendendo a que se rejeitou a hipótese H_0 , procedeu-se aos testes de comparações múltiplas, ao nível de significância global de 5%, comparando as amostras duas a duas e com o valor crítico 19,15, como referido no capítulo do método (*Tabela 8*).

Tabela 8. Comparações múltiplas entre as classificações dos diferentes testes dos alunos de Cálculo Infinitesimal.

Comparações múltiplas	Valor	Z _{crítico}
$ R_{\text{pré-teste}} - R_{\text{pós-testeI}} $	54	19,15
$ R_{\text{pré-teste}} - R_{\text{pós-testeII}} $	42	
$ R_{\text{pós-testeI}} - R_{\text{pós-testeII}} $	12	

De acordo com a *Tabela 8*, verifica-se existirem diferenças significativas entre o pré-teste e o pós-teste I e entre o pré-teste e o pós-teste II, embora não seja significativa a diferença entre o pós-teste I e o pós-teste II.

Posteriormente, calculou-se o coeficiente ρ de correlação de *Spearman*, a fim de analisar se existe alguma relação entre os resultados de aprendizagem e a entrega semanal dos guiões de estudo, tendo-se obtido $\rho = 0,522$, o que significa que existe uma correlação positiva, embora moderada, entre a entrega dos guiões e os resultados do pós-teste I. Lembre-se que a entrega dos guiões de estudo não exigia a resolução das tarefas neles propostas, podendo o aluno entregar o guião alegando as dificuldades encontradas na resolução deste. Face a este resultado e ao coeficiente de determinação, pode-se afirmar que 27% dos alunos beneficiou da entrega dos guiões de estudo.

De seguida, foi efetuado um estudo inferencial relativamente à existência de correlação entre as duas variáveis analisadas, utilizando o teste de Kendall. A hipótese nula a testar é:

H_0 : não existe correlação entre a entrega dos guiões e a nota do pós – teste I.

Tomando $N=35$ alunos que realizaram o pós-teste I, obteve-se que $t = 3,51$. Assim, para $\alpha = 5\%$ e considerando o teste bilateral, pode rejeitar-se a hipótese nula, o que significa que existe relação entre a entrega dos guiões e a nota do pós-teste I, embora essa correlação seja moderada.

Procedeu-se de modo análogo relativamente aos resultados do pós-teste II. Obteve-se o coeficiente de correlação $\rho = 0,241$, o que significa existir uma correlação positiva, embora fraca, e somente 5% da variação observada nas classificações do pós-teste II é significativa. Apesar de não existir uma correlação significativa, analisou-se a existência de correlação entre as duas variáveis aplicando o teste de Kendall. A hipótese a testar é da forma:

H_0 : não existe correlação entre a entrega dos guiões e a nota do pós – teste II.

Tomando $N=32$ alunos que realizaram o pós-teste II, obteve-se o valor $t = 1,36$, o que, com 5% de significância, leva à não rejeição de H_0 . Conclui-se, desta forma, que a entrega dos guiões de estudo não foi determinante para os resultados de aprendizagem do pós-teste II.

Questionário de “Opinião sobre a Plataforma M@t-educar com sucesso”

Outro aspeto a considerar é a opinião dos alunos sobre a plataforma. Consideraram-se as respostas (34) às questões do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso” tendo em conta as questões de enfoque na construção do conhecimento.

A maioria dos alunos classificou a plataforma (*Gráfico 17*) quanto à compreensão e funcionamento de *Bom* (53%) e *Razoável* (41%), tendo a mesma percentagem de alunos (3%) classificado de *Medíocre* ou *Mau*. Quanto à utilidade no apoio à obtenção de

informação relevante, 94% dos inquiridos classificou de *Bom* ou *Razoável*, tendo 76% classificado de *Razoável*.

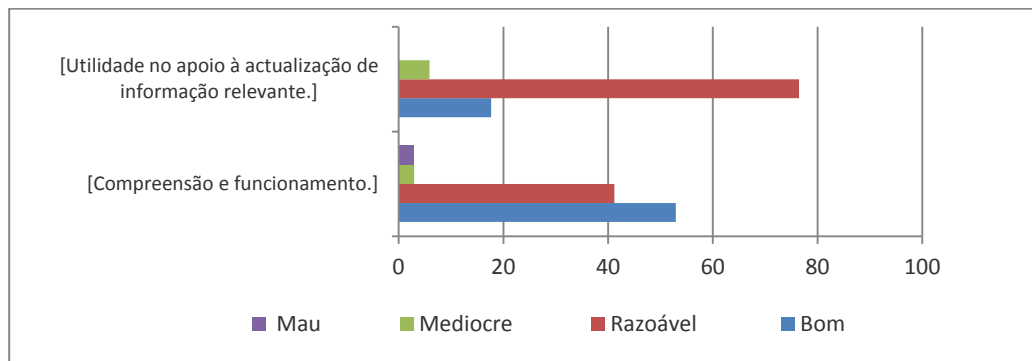


Gráfico 17. Avaliação dos alunos de Cálculo Infinitesimal relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso* com enfoque na construção e aplicação do conhecimento (%).

Numa apreciação global da plataforma (*Gráfico 18*), verificou-se que a maioria (88%) dos respondentes assinalou concordar que, com esta plataforma, é possível acompanhar melhor a matéria, tendo 29% optado por *Concordo Bastante*. 85% dos alunos assinalou concordar que a utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos, tendo 24% optado por *Concordo Bastante*.

Relativamente aos Guiões Digitais, a generalidade dos inquiridos (94%) optou por concordar ou concordar bastante que as representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos. E a maioria dos inquiridos (71%) assinalou discordar ou discordar bastante que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.

No que concerne aos Guiões Dinâmicos, a quase totalidade dos alunos (97%) assinalou *Concordo* ou *Concordo Bastante* que a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se como uma mais-valia para a aprendizagem e, de igual modo, 88% assinalou que o *feedback* atribuído à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas e 91% que as tarefas propostas são pertinentes. Mais ainda, a maioria (82%) assinalou *Concordo* ou *Concordo Bastante* que a metodologia adotada facilita a aplicação de

conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.

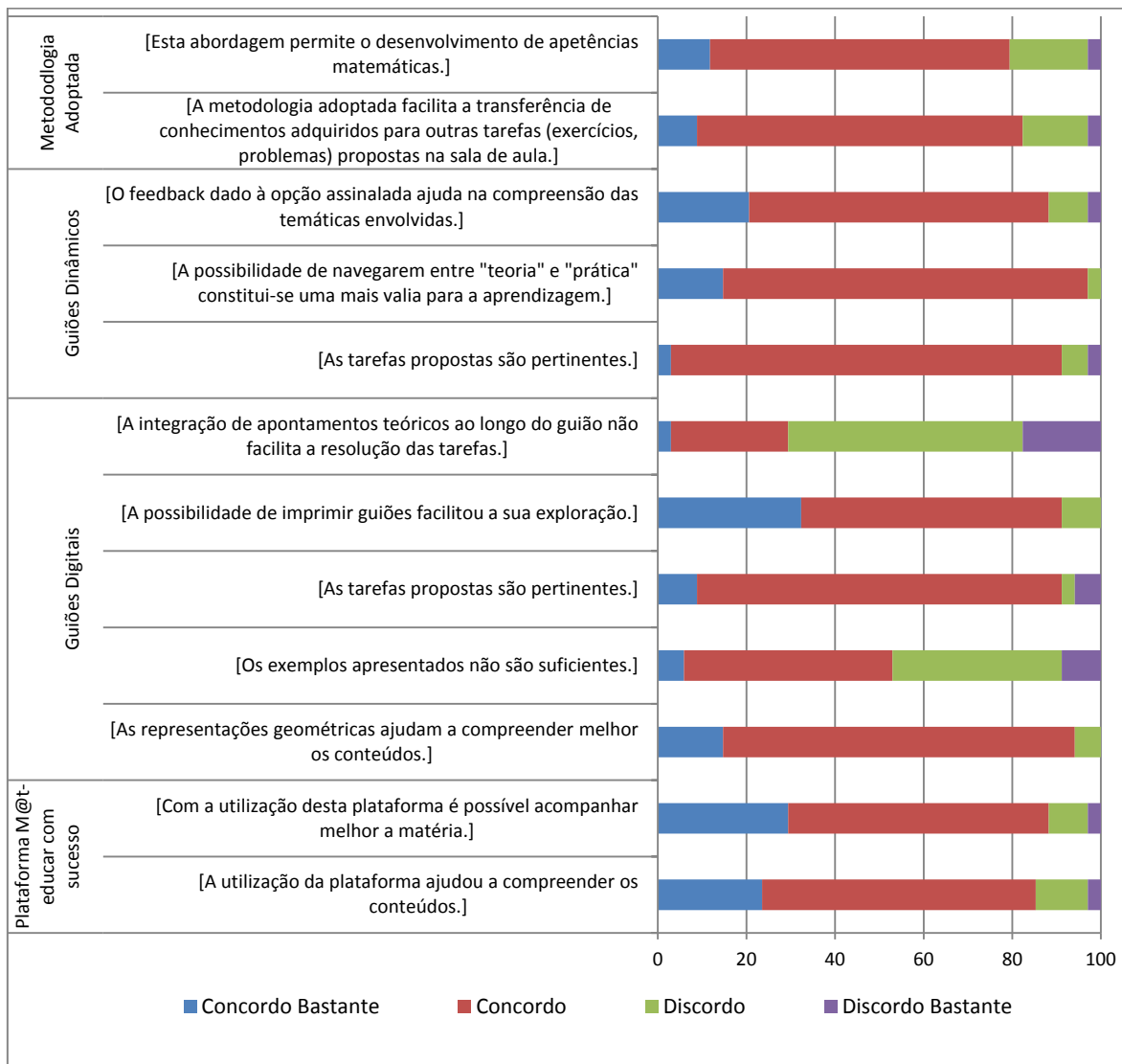


Gráfico 18. Avaliação dos alunos de Cálculo Infinitesimal às questões de enfoque na construção do conhecimento relativamente ao questionário de opinião sobre a plataforma (%).

No que diz respeito à última questão deste questionário, relativa à identificação de pontos fracos e fortes da plataforma (Anexo 18), é notório o reconhecimento dos alunos relativamente ao contributo da mesma no processo de aprendizagem, atendendo a que a maioria das respostas se situa, como já foi referido, na subcategoria do fomento da construção de conhecimento, seguida das subcategorias do desenvolvimento da

aprendizagem e promoção da compreensão de conteúdos, da segunda categoria considerada – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos (Quadro 4)*. Facto que está implicitamente relacionado com a categoria da construção do conhecimento, nomeadamente na temática de Cálculo Integral.

Considera-se pertinente mencionar que um aluno referiu como ponto fraco que “*O facto de não ter as noções básicas da matemática dificultou um pouco o meu desenvolvimento nesta unidade curricular e conseqüentemente a realização das tarefas que me foram propostas.*”. Mas, efetivamente, a plataforma *M@t-educar com sucesso* tem uma secção designada por M@t.B, que contempla os conteúdos matemáticos considerados pré-requisitos desta unidade curricular (como, por exemplo, simplificação de expressões, estudo de algumas funções), a qual não estava disponível durante o estudo, uma vez que não era alvo de investigação.

Da análise efetuada, importa destacar que os alunos reconheceram mais-valias no uso da plataforma *M@t-educar com sucesso* admitindo que apoia o estudo e facilita a construção do conhecimento. Assim sendo, de acordo com a opinião emanada pelos alunos, esta plataforma poderá contribuir para a construção e aplicação do conhecimento.

4.1.3 Interesse

Considerou-se pertinente estudar o impacto da plataforma ao nível do desenvolvimento do interesse pela Matemática e, em particular, pela temática alvo de estudo. Para esse efeito, foram examinadas diversas fontes de informação:

- adesão do aluno à plataforma;
- respostas aos guiões de estudo que deveriam ser entregues semanalmente através da plataforma *Moodle*;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

Como já foi referido, dos registos existentes na plataforma *M@t-educar com sucesso*, verificou-se que acederam à plataforma mais alunos do que aqueles que frequentaram as aulas de Cálculo Infinitesimal, público-alvo desta investigação. E nem precisavam de o

fazer para realizarem as tarefas dos guiões de estudo uma vez que também estavam disponíveis na plataforma *Moodle*. Dos 50 alunos alvo desta investigação (que frequentavam Cálculo Infinitesimal em regime diurno), 44 utilizaram a plataforma. Ainda se verificou que alguns destes alunos (7) utilizaram a plataforma mesmo após o término do estudo. Todos estes factos poderão confirmar o interesse pela plataforma e, de certa forma, pela Matemática, em particular neste caso, no estudo do Cálculo Integral pois, ao explorar a plataforma, poderiam aceder a um conjunto de informações que potencialmente os ajudaria na resolução das tarefas propostas ou não nos guiões de estudo.

Analisando os guiões de estudo recebidos ao longo das semanas, verifica-se que o número de alunos que os submeteu diminui ligeiramente da primeira para a segunda e, desta para a terceira semana, e manteve-se constante da terceira para a quarta semana (*Tabela 4*). No entanto, o número de tarefas executadas diminui da primeira para a segunda semana e da terceira para a quarta semana, tendo aumentado da segunda para a terceira semana (*Tabela 5*). Assim, verifica-se que alguns alunos abdicaram da avaliação desta componente, revelando falta de interesse em tentar aprovação nesta unidade curricular, visto que esta temática é a primeira do conteúdo programático e é pré-requisito para a temática dos Integrais Duplos. No entanto, 69% dos alunos, em média, foram submetendo os guiões de estudo semanalmente. Mais ainda, olhando atentamente para o último guião de estudo, constata-se que, apesar de ter sido um dos guiões com menor número de entregas (66%), a percentagem de alunos que não tentou responder a qualquer questão foi de 25%, tendo 63% tentado responder a 50% das tarefas ou mais, 22% a 75% das tarefas e 9% a todas as tarefas.

A evidência do desempenho de alguns alunos na resolução das tarefas propostas foi notória. Veja-se, a título ilustrativo, o exemplo de um dos alunos (A50) que, de guião de estudo para guião de estudo, aumentou o número de tarefas que tentou responder, tendo no GE_IV procurado responder a 100% das tarefas propostas (*Figura 21*). Lembre-se que este trabalho foi elaborado antes da exploração destes conteúdos em sala de aula, não sendo exigido a execução total das tarefas.

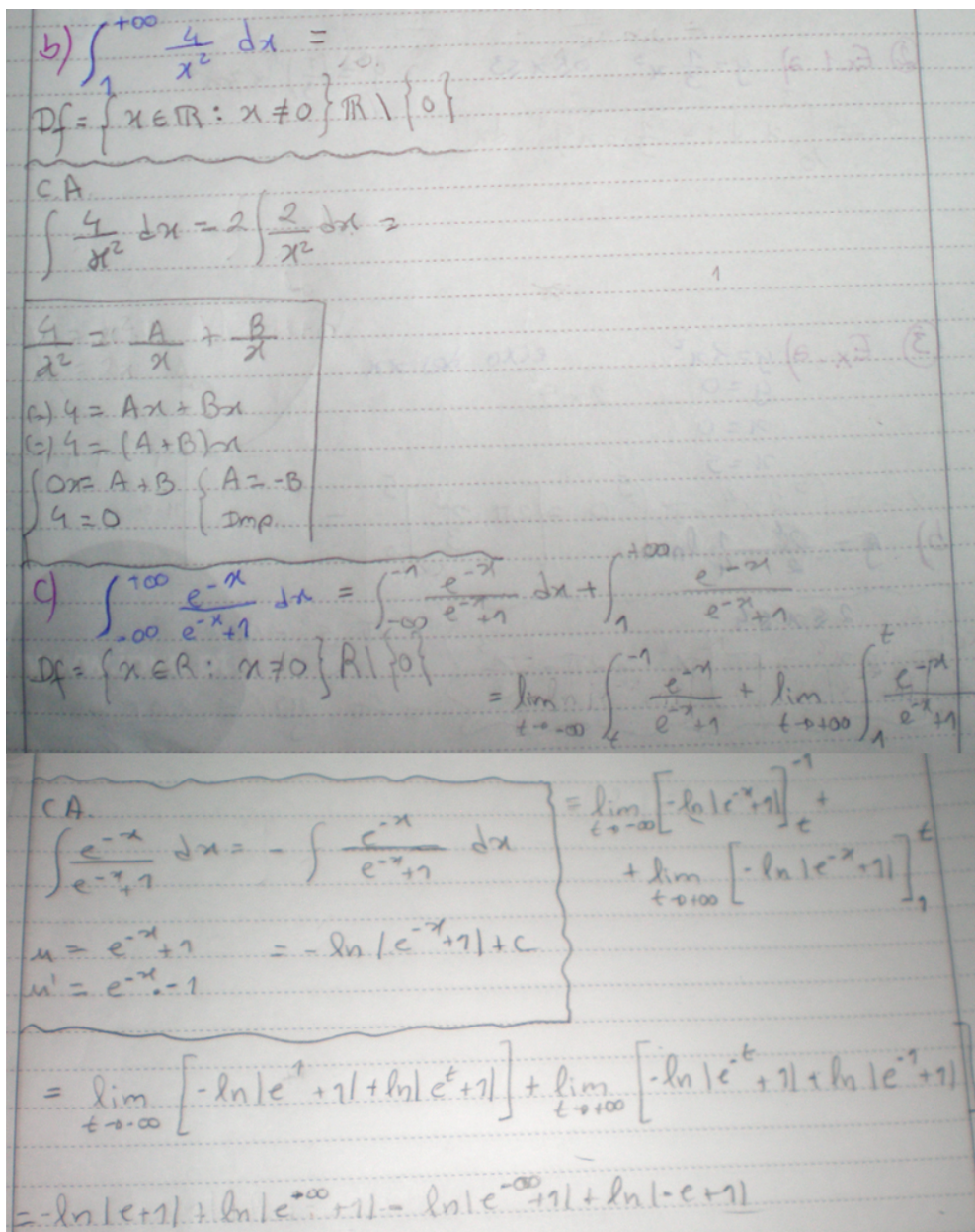


Figura 21. Respostas do aluno (A50) ao Guião de Estudo IV.

Na alínea b), não conseguiu aplicar o conceito que explorou relativamente aos integrais impróprios, tendo determinado o domínio da função integrante. No entanto, na alínea c), conseguiu aplicar o que explorou subdividindo o integral em dois integrais impróprios e, posteriormente, foi capaz de determinar a primitiva da função integrante. É de salientar que este foi o último guião de estudo solicitado aos alunos, cujas tarefas exigiam aplicação de conhecimentos já explorados nesta temática, os quais este aluno conseguiu parcialmente aplicar. Assim sendo, tal resolução poderá evidenciar o interesse

do aluno em resolver as tarefas propostas, tendo sido capaz de, através da exploração autónoma dos conteúdos, procurar resolver as tarefas que lhe foram solicitadas.

A análise efetuada às respostas dos alunos aos guiões de estudo revela interesse pelo estudo da temática de Cálculo Integral.

Questionário de “Opinião sobre a Plataforma M@t-educar com sucesso”

Interessa, ainda, considerar as respostas dos alunos de Cálculo Infinitesimal às questões mais focadas na categoria do interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”. No que concerne à apreciação global da plataforma, a totalidade dos inquiridos classificou de *Bom* ou *Razoável* a “Qualidade de informação disponibilizada” (Gráfico 19). A quase totalidade (97%) classificou de *Bom* ou *Razoável* a clareza da linguagem e a quantidade de informação disponível. Mais ainda, 90% classificou de igual modo a “Diversidade das funcionalidades”. A utilidade desta plataforma no apoio à unidade curricular em geral foi reconhecida pela maioria dos alunos, tendo 44% classificado de *Bom* e 50% de *Razoável*.

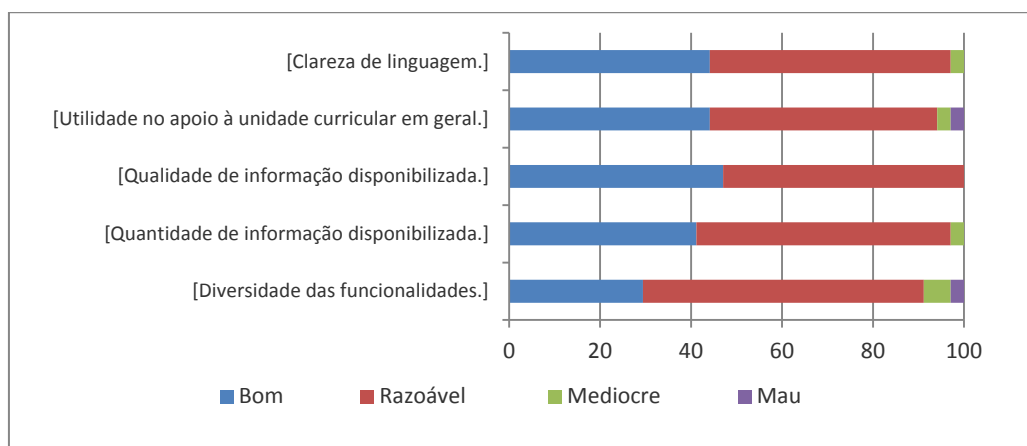


Gráfico 19. Avaliação global da plataforma M@t-educar com sucesso relativamente às questões com enfoque no interesse (%).

Quanto à influência da plataforma no estudo realizado pelos alunos, a maioria (62%) assinalou discordar da afirmação “esta plataforma não obriga a estudar mais”,

tendo optado por *Discordo Bastante* (18%). No entanto, 80% assinalou entre *Concordo Bastante* ou *Concordo* que “Esta plataforma estimula ao estudo contínuo” (*Gráfico 20*).

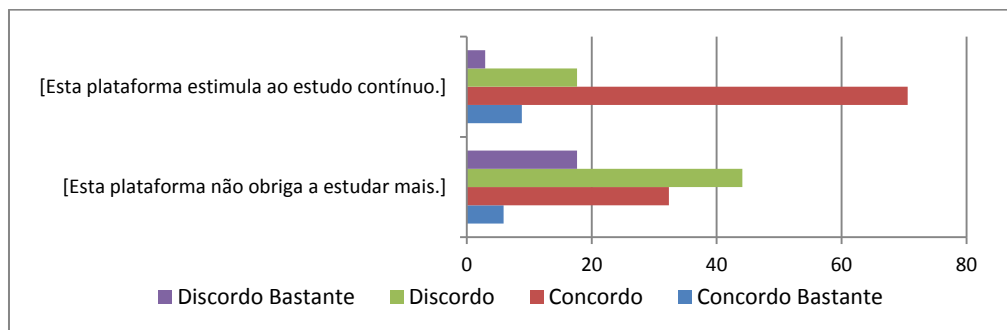


Gráfico 20. Opinião dos alunos em relação à influência da plataforma no estudo (%).

Importa destacar a análise referente aos dois tipos de guiões, guiões digitais e guiões dinâmicos, relativamente a esta dimensão. No que diz respeito aos guiões digitais, verificou-se que a maioria dos alunos optou por *Concordo* ou *Concordo Bastante* com o facto de os guiões estarem bem estruturados e terem uma linguagem perceptível (*Gráfico 21*), assim como com o facto das tarefas propostas serem pertinentes (*Gráfico 18*).

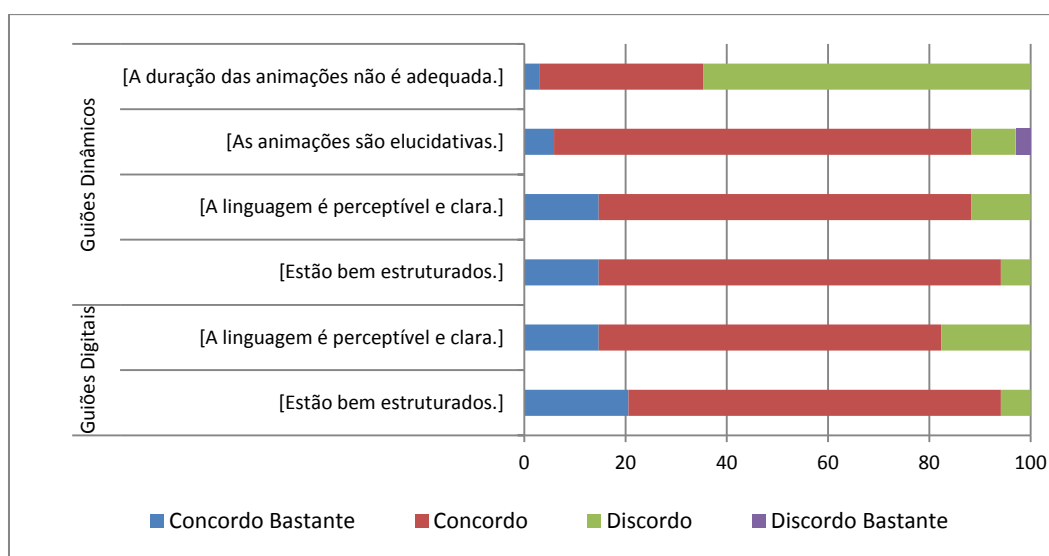


Gráfico 21. Avaliação dos guiões digitais da plataforma *M@t-educar* com sucesso relativamente às questões de enfoque no interesse (%).

No que concerne aos guiões dinâmicos, cerca de 90% dos alunos assinalou *Concordo* ou *Concordo Bastante* com as afirmações: “Estão bem estruturados”, “A linguagem é

perceptível e clara” e “As animações são elucidativas” (Gráfico 21. No entanto, 35% optou por *Concordo* ou *Concordo Bastante* com a afirmação “A duração das animações não é adequada”. Em relação à possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constituir uma mais-valia para a aprendizagem e ao facto de as tarefas propostas serem pertinentes, a maioria dos alunos assinalou *Concordo* ou *Concordo Bastante*, 82% ou 15% e 88% ou 3%, respetivamente (Gráfico 18).

Falta ainda analisar as afirmações, com enfoque no interesse, relacionadas com a metodologia adotada nesta temática, da qual faz parte integrante a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*. Da análise efetuada, verifica-se (Gráfico 22) que a maioria concordou que “A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula” (88%, tendo 12% concordado bastante) e que “Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas” (79%, tendo 12% concordado bastante) e que “Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais”, a maioria dos alunos discordou, tendo 65% discordado e 6% discordado bastante, o que parece indicar que a maioria dos alunos concordou com esta metodologia.

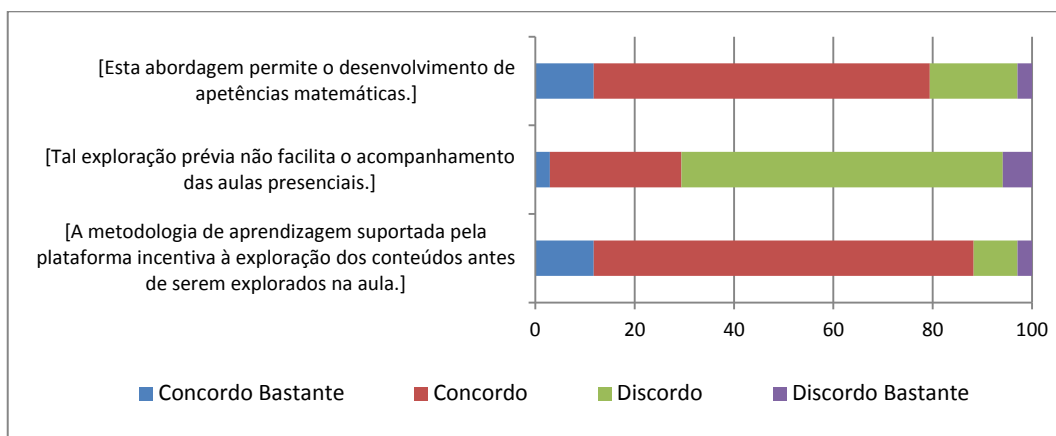


Gráfico 22. Apreciação dos alunos à metodologia adotada relativamente às questões com enfoque no interesse.

Por último, são analisados os contributos dos alunos relativamente à identificação de pontos fortes e fracos da plataforma no que respeita ao interesse pela matemática, nomeadamente, pelo seu estudo. Importa destacar que, na globalidade, os alunos

apresentaram apenas pontos fortes e a maioria das reflexões situa-se ao nível da segunda categoria – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos e*, dentro desta categoria, a subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com o fomento da construção do conhecimento, seguida das subcategorias relacionadas com o desenvolvimento da autoaprendizagem e a promoção da compreensão.

Entre alguns dos pontos fortes relacionados com o interesse, destacam-se os relativos às seguintes subcategorias:

- Incremento do interesse: *“disponibiliza matéria teórica e prática, os guiões dinâmicos são bastante interessantes, uma maneira de estudar e aprender.”* – subcategoria focada por 3 alunos;
- Adequação da organização: *“plataforma bem estruturada e elucidativa...”* – subcategoria focada por 3 alunos;
- Diversidade e qualidade da informação: *“Do meu ponto de vista a plataforma revelou bastante utilidade e eficiência visto que me facilitou a compreensão dos exercícios propostos, dada a sua abundância de informação”* – subcategoria focada por 6 alunos;
- Promoção da compreensão: *“na interiorização da matéria, pois, ao vermos a matéria e depois na aula a professora explicar, penso que fazia com que o tempo que se usava para a aprendizagem da nova matéria fosse menor para nós. Nós compreendíamos mais rapidamente.”* – subcategoria abordada por 9 alunos.

Apesar de a maioria dos alunos não ter mencionado pontos fracos, os mais referenciados foram:

- Ausência de soluções detalhadas das tarefas – referido por 3 alunos;
- Entrega das respostas aos guiões de estudo anteriormente à abordagem dos seus conteúdos em sala de aula – referido por 2 alunos;
- Dificuldade no acesso à plataforma – referido por 2 alunos.

Estes resultados podem ser um reflexo de uma metodologia de ensino e de aprendizagem que tem vigorado no sistema educativo português, que continua a dar grande ênfase à magistratura do professor e à exposição e reprodução de conteúdos, tradicionalmente uma metodologia sequencial – a prática depois da teoria.

No entanto, prevalece a opinião discordante dos restantes alunos, que reconhecem potencialidades à plataforma *M@t-educar com sucesso*. A maioria dos alunos considera que esta plataforma potencia a aprendizagem, considerando que os ajuda nos seus estudos e facilita a compreensão dos conteúdos abordados, inclusive na sala de aula.

Pelo exposto, as respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” levam a considerar que esta plataforma poderá despertar o interesse pela Matemática, nomeadamente pela temática de Cálculo Integral. Veja-se que uma grande maioria dos alunos presente que esta plataforma estimula o ensino contínuo.

4.1.4 Síntese reflexiva dos resultados dos alunos de Cálculo Infinitesimal

Descritos os dados relativamente aos alunos de Cálculo Infinitesimal, chega o momento de refletir sobre os principais resultados obtidos, tendo em consideração a questão e os objetivos de investigação previamente definidos, no sentido de se irem encontrando respostas que, no final, permitam tecer conclusões fundamentadas.

No início do estudo, a maioria dos alunos indicou, no questionário de “Caraterização dos alunos”, não conhecer plataformas de ensino e de aprendizagem e não reconhecer a sua importância. No entanto, a maioria conseguiu realizar a sua inscrição na plataforma *M@t-educar com sucesso* e explorá-la sem a ajuda da professora. O número de sessões realizadas na plataforma foi diminuindo da primeira para a segunda semana e da segunda para a terceira. O mesmo não aconteceu da terceira para a quarta semana, tendo-se registado um ligeiro aumento do número de sessões. O volume de entregas dos guiões de estudo foi maior na primeira semana, tendo sido muito próximo nas restantes. O desempenho dos alunos nos guiões de estudo não foi constante ao longo do período experimental. Verificou-se que o número de tentativas de resposta foi quase sempre diminuindo de semana para semana. Contudo, não se pode descurar o acréscimo de complexidade das tarefas propostas e o aumento do volume de trabalho inerente ao decorrer do semestre. Os resultados do teste, realizado em três momentos diferentes, revelam uma mudança de atitude da maioria dos alunos. No pré-teste, a maioria dos alunos nem tentou resolver qualquer tarefa, o que não ocorreu nos momentos subsequentes. Também foi possível verificar que, nos pós-testes, a maioria procurou

responder, tendo revelado, em algumas tarefas, capacidade de aplicar o que aprendeu, o que se refletiu nas classificações obtidas pelos alunos. Da análise ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” aplicado no final do estudo, verificou-se que a maioria dos alunos reconheceu que a plataforma é uma mais-valia para o estudo, apoia a aprendizagem, ajudando na compreensão dos conteúdos e facilitando a construção do conhecimento.

Analisando o contributo da exploração dos conteúdos da plataforma *M@t-educar com sucesso* antes de serem abordados formalmente em sala de aula, como parte integrante de uma metodologia de aprendizagem da Matemática, para o desenvolvimento de capacidades de autonomia, apesar da maioria dos alunos ter indicado não utilizar nem conhecer plataformas de ensino específicas de Matemática no questionário de “Caraterização dos alunos”, verificou-se que houve adesão voluntária à plataforma *M@t-educar com sucesso*, mesmo após o término do estudo. Note-se que nas temáticas subsequentes não foi solicitado aos alunos a utilização da plataforma. Desta forma, poder-se-á inferir que os alunos, por iniciativa própria, procuram outras fontes de informação, nomeadamente a plataforma, não sugeridas pelos professores, o que implica capacidades de autonomia. Por outro lado, tal adesão está em concordância com a análise realizada pelos alunos no final do estudo experimental, reconhecendo que a plataforma estimula o estudo contínuo, permite autorregular a aprendizagem e facilita o estudo autónomo.

Relativamente à dimensão da construção do conhecimento, apesar de os alunos terem revelado, no início do estudo, muito poucos conhecimentos relativos à temática de Cálculo Integral, foi possível constatar, através dos guiões de estudo, uma evolução das suas respostas ao longo das quatro semanas de implementação do estudo. Mais ainda, o desempenho dos alunos nos pós-testes foi uma evidência deste facto. Analisando as classificações dos testes, verificou-se que houve uma evolução na aprendizagem dos alunos, tendo-se constatado que existem diferenças significativas dos resultados do pré-teste para os dos pós-testes. Também se verificou existir uma correlação entre a entrega dos guiões de estudo e as classificações do pós-teste I. Contudo, o mesmo não se verificou entre o pré-teste e o pós-teste II. Da análise ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, foi possível verificar que os alunos reconheceram que

a utilização da plataforma os ajudou a compreender os conteúdos, assim como possibilitou acompanhar melhor a matéria. Também anuíram que a metodologia adotada, baseada na exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso*, facilitou a aplicação de conhecimentos adquiridos na resolução de outras tarefas, o que se refletiu nos resultados do teste de avaliação das aprendizagens, aplicado em diferentes momentos. De facto, atendendo aos resultados dos testes (pré-teste, pós-teste I e pós-teste II) foi possível confirmar que esta metodologia suportada na plataforma *M@t-educar com sucesso* proporcionou construção de conhecimento na temática de Cálculo Integral, tendo todos os alunos que realizaram os pós-testes evidenciado a capacidade de aplicar o que aprenderam. Mais ainda, foi perentório o reconhecimento dos alunos do contributo desta plataforma, assim como da metodologia adotada, na construção do conhecimento, o que leva a ponderar sobre a importância desta plataforma nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, em particular, neste caso, no estudo do Cálculo Integral. Estes resultados vão ao encontro das perspetivas teóricas em que o projeto de investigação se alicerça e que defende as potencialidades de utilização de plataformas de aprendizagem promotoras da construção do conhecimento em Matemática.

No que concerne ao contributo da utilização desta plataforma como parte integrante de uma metodologia de aprendizagem, foi, ainda, possível neste estudo, ao nível *macro*, constatar que os alunos consideraram que esta plataforma potencia o interesse, tendo a maioria considerado que a metodologia adotada facilita o acompanhamento das aulas presenciais e que a plataforma foi útil.

Por outro lado, é de destacar que, no início deste estudo, a maioria dos alunos tinha considerado ter pouca apetência para a matemática (informação recolhida através do questionário de “Caracterização dos alunos”) e, no final da implementação deste estudo (informação recolhida através do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”), a maioria concordou que esta abordagem permitiu o desenvolvimento de apetências matemáticas.

Neste sentido, poder-se-á afirmar que a metodologia adotada suportada na utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* revelou-se positiva, pois a análise dos resultados obtidos permitiu apurar que os alunos reconhecem relevância na utilização

desta plataforma, particularmente, na temática alvo de estudo, Cálculo Integral. Os estudantes sentiram que esta plataforma era uma mais-valia para o estudo, reconhecendo que era facilitadora e promotora da aprendizagem.

4.2 TURMA DA INVESTIGADORA

Após a análise *macro*, envolvendo os alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno, já se tem uma opinião relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso* integrada numa metodologia que envolveu a utilização da plataforma na exploração prévia dos conteúdos a serem abordados.

A fim de melhor compreender o impacto da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* pelos estudantes, considerou-se pertinente fazer uma análise ao nível da turma da professora/investigadora atendendo à existência de maior proximidade com os alunos. Assim, a investigadora assumiu o papel de observadora participante, fazendo as anotações que considerasse pertinentes (diário de bordo), aquando do seu acompanhamento semanal nas aulas e solicitou o preenchimento de um questionário de “Auto-apreciação semanal” (aplicado na última aula de cada semana durante a implementação do estudo). De seguida, são referenciados os principais resultados obtidos, suportados por evidências e por alguns episódios mais relevantes recolhidos através de questionários, informação disponível na plataforma, observação direta, diário de bordo e artefactos produzidos pelos alunos. Na apresentação dos dados, por uma questão de coerência, mantêm-se os subcapítulos e outras entradas mas, inclui-se mais uma – Questionários de “Auto-apreciação semanal” – e vai-se enriquecendo o discurso atendendo à informação do diário de bordo.

4.2.1 Autonomia

Para investigar o impacto da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível das capacidades de autonomia relativamente à turma da professora/investigadora, foram consideradas algumas fontes de informação, como:

- adesão do aluno à plataforma;

- respostas aos guiões de estudo semanais submetidos via plataforma *Moodle*, independentemente de o aluno ter conseguido ou não executar as tarefas neles propostas;
- diário de bordo decorrente da observação participante das aulas;
- resposta ao questionário de “Auto-apreciação semanal”;
- resultados dos testes de aferição de conhecimentos;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

Como foi anteriormente referido, foram disponibilizados guiões de estudo semanais e solicitado aos alunos a exploração dos conteúdos, através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, e a resolução de tarefas, tendo o aluno o dever de tentar resolvê-las e submetê-las até ao final dessa semana, antes das aulas correspondentes a esses conteúdos serem lecionadas.

Dos alunos da turma da professora/investigadora, (A1) a (A19) (*Gráfico 12*), apenas dois não acederam à plataforma – (A9) que alegou estudar com os colegas, acedendo com o *login* de um deles, e – (A11) que desistiu de frequentar a unidade curricular. Entre os alunos que acederam à plataforma, verifica-se que o número máximo de sessões foi 10 (um aluno) e o mínimo foi 2 (três alunos). É de referir que os guiões digitais também estavam disponíveis para *download* na página Web da unidade curricular no *Moodle*, o que permitia ao aluno fazer o *download* sem ter de aceder à plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Em média, os alunos acederam à plataforma durante 3 horas e 30 minutos, tendo o tempo de permanência variado entre 6 minutos (A10) e 17 horas e 25 minutos (A8). No entanto, como a plataforma em análise não inclui um *logoff* automático com temporizador que, ao fim de algum tempo, atue caso não haja interações com esta, não se valorizou esta informação. A maioria dos alunos (53%) acedeu mais de 4 vezes durante as semanas de implementação do estudo empírico, tendo todos acedido aos guiões dinâmicos e apenas dois não acederam aos guiões digitais.

Analisando as respostas aos guiões de estudo semanais, verifica-se que quatro alunos não submeteram qualquer guião de estudo (A7, A11, A16 e A19) e um aluno (A13) só submeteu um guião de estudo, o GE_I (*Gráfico 23*). O aluno (A3) submeteu dois guiões de estudo, sendo que num deles não tentou resolver qualquer das questões (GE_III). No gráfico seguinte registam-se as percentagens de respostas iniciadas, correspondentes a tentativas de resposta.

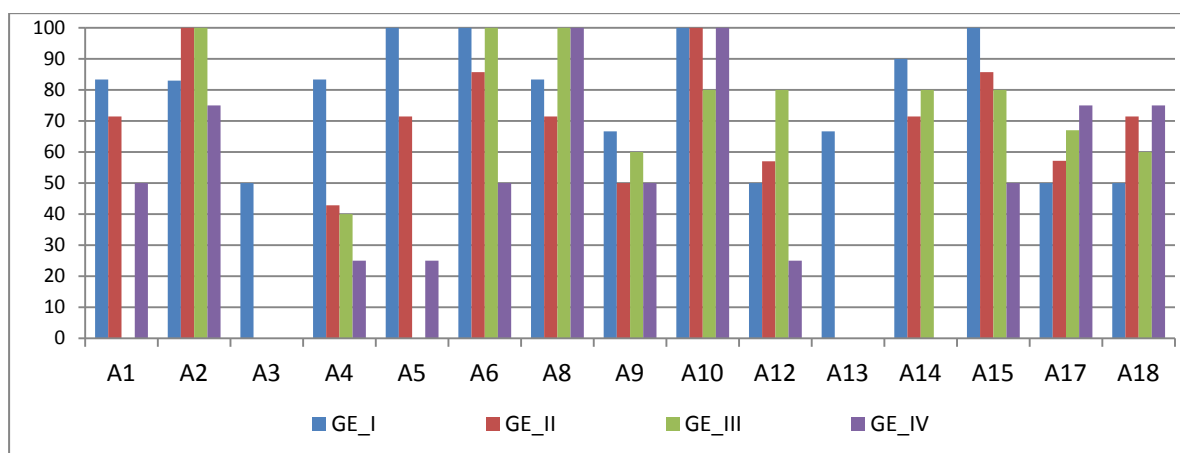


Gráfico 23. Tentativas de resposta às tarefas propostas nos guiões de estudo dos alunos da professora/investigadora (%).

Verifica-se que 8 dos 15 alunos submeteram todos os guiões de estudo tendo tentado responder a pelo menos 50% das tarefas solicitadas. Mais ainda, a globalidade dos alunos desta turma, considerando o desempenho na execução dos guiões de estudo semanais, tentou responder, em média, em todos os guiões, a mais de metade das tarefas propostas. Alerta-se que, nesta análise, não se valorizou a formalidade de entrega dos guiões, uma vez que esta era de carácter obrigatório. Valorizou-se, sim, as respostas dos alunos às tarefas propostas, tendo-se constatado que os alunos que entregaram os guiões procuraram responder às tarefas que lhes eram propostas, sabendo que não era obrigatório executá-las. Lembre-se que o objetivo destes guiões foi o de incentivar os estudantes para um primeiro contacto com os conteúdos da temática a abordar nas aulas presenciais, subsequentes à entrega dos guiões. Assim, durante as aulas, como os alunos já tinham explorado a temática a tratar e entregue os guiões de estudo, a professora tinha

um conhecimento prévio de algumas dificuldades e lacunas dos alunos, o que lhe possibilitava facilitar o processo de aprendizagem apoiando-os para as ultrapassar.

Foram consideradas como tentativas de resposta todas as respostas iniciadas, incluindo dúvidas. Veja-se, a título ilustrativo, as respostas apresentadas na *Figura 22*. Apesar de o aluno (A13) não ter executado a tarefa 6 e apenas ter representado a área a determinar a sombreado, esta questão foi contabilizada, considerando-se como uma tentativa de resposta. Já as questões 4 e 5, uma vez que o aluno não as tentou resolver, não foram contabilizadas.

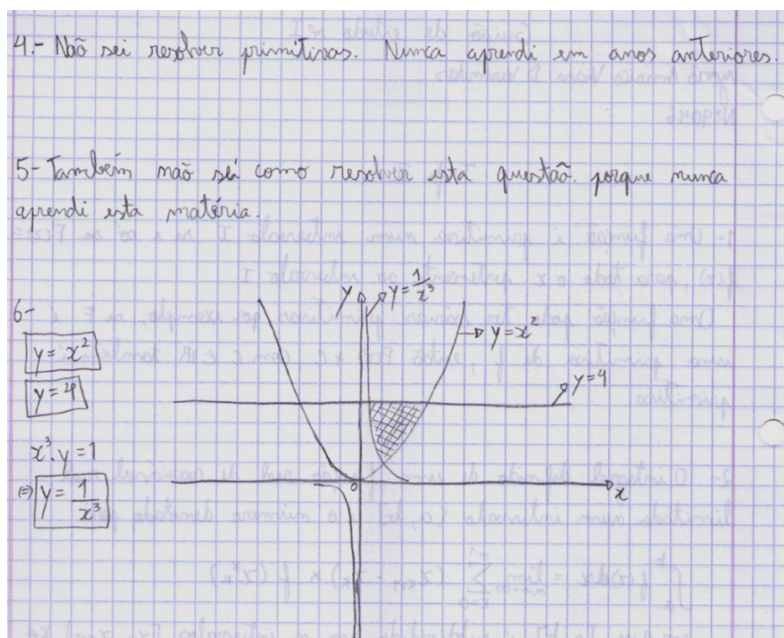


Figura 22. Respostas do aluno (A13) às questões 4, 5 e 6 do GE_I.

Um olhar transversal ao longo das semanas permite averiguar a evolução dos alunos ao longo desta fase experimental. Foi no GE_I, relativo à primeira semana, que os alunos tentaram resolver um maior número de tarefas propostas (em média, 75%). Contudo, é de referir que as tarefas propostas neste guião de estudo eram mais acessíveis e algumas não envolviam a aplicação de muitos conceitos matemáticos. O mesmo não se pode dizer relativamente aos guiões subsequentes que, para além de todas as tarefas exigirem conhecimentos de matemática de anos precedentes, obrigavam à aplicação de conhecimentos que estavam a ser adquiridos semanalmente.

Um outro fator a considerar para a diminuição de entregas dos guiões de estudo subsequentes é o facto de se ter solicitado aos alunos a realização de tarefas relativas a conteúdos ainda não abordados em sala de aula, que alguns alunos denunciaram. A título de exemplo, vejam-se as respostas às questões 4 e 5 do aluno (A13) que só respondeu ao GE_I (Figura 22). Este aluno, apesar de poder aceder à informação de que necessitava para a execução das tarefas propostas através da exploração da plataforma, alegou “Nunca aprendi em anos anteriores”, o que poderá ser o reflexo das práticas pedagógicas antecedentes.

Relativamente à segunda semana, correspondente à exploração do GE_II, verificou-se que, em média, os alunos procuraram responder a 72% das tarefas que lhes foram propostas. No entanto, a generalidade dos alunos conseguiu aplicar alguns dos conceitos adquiridos ao longo da semana anterior. Veja-se, a título exemplificativo, uma evidência desta afirmação na Figura 23.

$$\begin{aligned}
 &1) \quad a) \int_{-2}^3 e^{-\frac{x}{2}} dx \\
 &\quad \text{OBS: não sei que regra (de novo) devo utilizar} \\
 & \quad b) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin x \, dx = [-\cos x]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} = -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \\
 & \quad \quad = -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) - 0 = -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) \\
 & \quad d) \int \frac{\cos x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx = \int \cos x \, dx \int \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx \\
 & \quad \text{OBS: não consigo desenvolver} \\
 &2) \quad a) \int_0^1 (3 \sin x + 2x^5 - 0) dx + \int_{-1}^0 (0 - (3 \sin x + 2x^5)) dx \\
 & \quad = \left[-3 \cos x + \frac{1}{3} x^6\right]_0^1 + \left[3 \cos x - \frac{1}{3} x^6\right]_{-1}^0
 \end{aligned}$$

Figura 23. Respostas do aluno (A1) a questões do GE_II.

Como ilustrado na figura anterior, o aluno, mesmo revelando dificuldades, procurou executar autonomamente as tarefas propostas, tendo sido capaz de aplicar alguns dos conhecimentos abordados na aula anterior, nomeadamente, as regras de

integração de potências. No entanto, é possível identificar que o aluno ainda não tinha adquirido competências suficientes para a resolução de integrais imediatos ou quase imediatos, revelando dificuldade na utilização do formulário, não tendo sido capaz de identificar qual a fórmula a aplicar. Esta lacuna foi revelada pela maioria dos alunos.

Neste sentido, nas aulas relativas a esta temática (2ª semana do estudo), subsequentes à realização deste guião de estudo, foram abordadas mais tarefas de aplicação deste tipo de integrais, estimulando a consulta do formulário. Nomeadamente, foi solicitado aos alunos a resolução dos exercícios 1 c), 1 e), 1 f), 2 c) e 2 d) da página 25 do Guião Digital – Integrais, Parte I, conforme registado no Guião de Aula-II (Anexo 10).

Relativamente às semanas subsequentes, os alunos da turma da professora/investigadora, em média, tentaram responder a 61% das tarefas, correspondentes ao GE_III e 58% ao GE_IV. Tais resultados revelam que houve uma diminuição de tentativas de resposta relativamente aos guiões precedentes. Tal facto poderá estar relacionado, por um lado, com o grau de complexidade do próprio guião de estudo e, por outro lado, com o volume de trabalho acrescido dos alunos relativamente a outras unidades curriculares. Estes resultados não revelam que os alunos não tenham desenvolvido capacidades de autonomia. Pelo contrário, os alunos, apesar de evidenciarem ter dificuldades, continuaram a tentar realizar as tarefas que lhes foram propostas.

Nas aulas presenciais, foi possível verificar uma mudança de atitude dos alunos ao longo da implementação deste estudo empírico. No início, os alunos eram pouco participativos, não conseguiam resolver e discutir os assuntos explorados e pô-los em prática. Veja-se um dos registos do diário de bordo:

“Posteriormente, tentei explorar com os alunos os conteúdos do Guião de Estudo II. No início, os alunos estavam totalmente resistentes em participar. Nenhum aluno respondeu à questão: - Do que tratava este Guião de Estudo? Após alguma insistência, os alunos começaram a participar minimamente. (diário de bordo, 28 de março de 2011).

Mas, quinze dias após, os alunos que tinham explorado a plataforma e submetido os guiões de estudo estavam mais envolvidos no processo de aprendizagem, conforme o diário de bordo:

“Deu-se início à aula começando com a temática dos integrais impróprios, interrogando os alunos sobre o que eram integrais impróprios. Foi possível verificar que tinham estudado os guiões, apesar de terem dificuldade em resumir o que tinham explorado. Após uma discussão da noção de integral impróprio e classificação dos três tipos de integrais: 1^o espécie, 2^o espécie e mistos, passou-se à execução das tarefas da página 10 do Guião Digital IV. Resolveram-se as tarefas 1 a., 1 b. e 1.d. Quase todos os alunos participaram na resolução das tarefas.” (diário de bordo, 12 de abril de 2011).

Estes registos sugerem que houve mudanças de atitude dos estudantes, sendo estes capazes de, autonomamente, explorar e aplicar conteúdos patentes na plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Questionário de “Auto-apreciação semanal”

Na prossecução desta análise, foram observadas as questões do questionário de “Auto-apreciação semanal” consideradas com maior enfoque na categoria de autonomia relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Analisando o *Gráfico 24*, verifica-se que a maioria dos alunos considerou que *Algumas vezes* trabalhou de forma sistemática e organizada (75%, 57% e 67%, respetivamente, nos GE_II, GE_III e GE_IV) e conseguiu resolver autonomamente as tarefas que lhe foram propostas nos guiões (50%, 64% e 67%, respetivamente, nos GE_II, GE_III e GE_IV). A classificação *Nunca* não foi considerada em qualquer uma das afirmações nem em qualquer um dos guiões, excetuando no GE_III relativamente à afirmação “Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo” (7%).

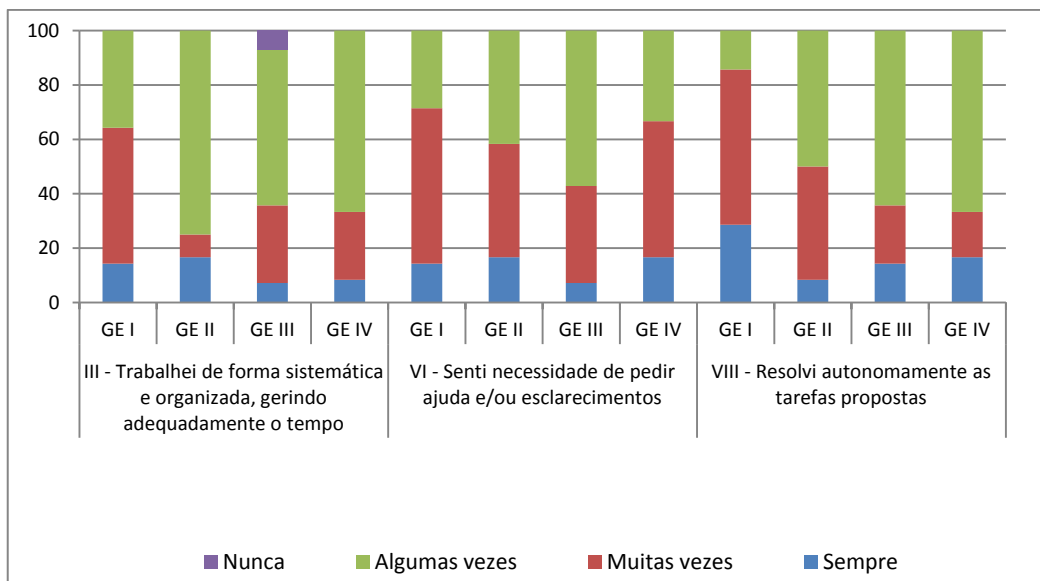


Gráfico 24. Avaliação dos alunos da professora/investigadora às questões de enfoque na autonomia relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso (%).

Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula (Gráfico 25), a maioria dos alunos considerou que *Sempre* ou *Muitas vezes* trabalhou de forma sistemática e organizada (74%, 50%, 50%, 67%, respetivamente, nos GE_I, GE_II, GE_III e GE_IV).

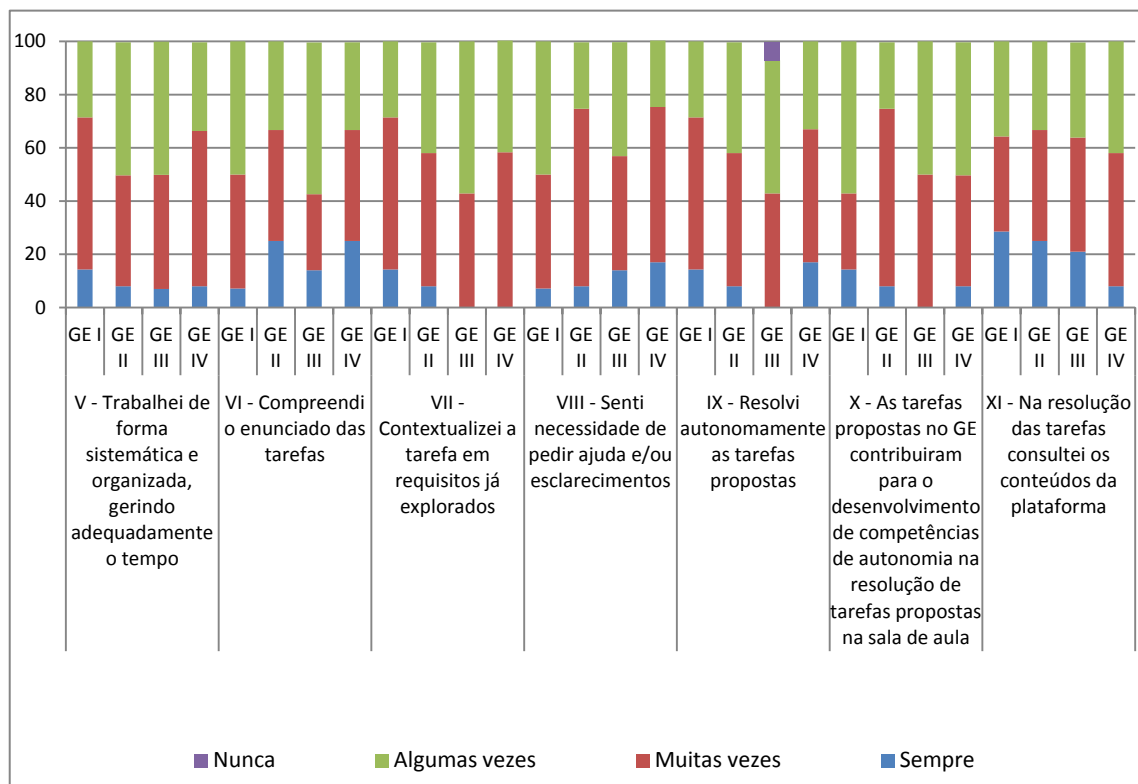


Gráfico 25. Avaliação dos alunos da professora/investigadora às questões de enfoque na autonomia relativamente ao trabalho realizado em sala de aula (%).

Também, a maioria dos alunos resolveu autonomamente as tarefas propostas (71%, 58%, 67%, respetivamente, nos GE_I, GE_II e GE_IV) e, na resolução das tarefas, consultou os conteúdos da plataforma (64%, 67%, 64% e 58%, respetivamente, nos GE_I, GE_II, GE_III e GE_IV). No entanto, a maioria referiu ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos, *Muitas vezes* ou *Sempre* (50%, 75%, 57% e 75%, respetivamente, nos GE_I, GE_II, GE_III e GE_IV).

A informação acima descrita, recolhida do questionário de “Auto-apreciação semanal”, está em concordância com o descrito no diário de bordo. Veja-se um excerto do dia 21 de março de 2011:

“Como os alunos se mostraram pouco recetivos em participar, questionei-os nominalmente obtendo, de um modo geral, respostas corretas. Apenas dois dos quinze alunos presentes, quando interrogados, referiram que não valia a pena pois não sabiam. Mas, mesmo estes, com algumas sugestões, conseguiram responder corretamente” (diário de bordo, 21 de março de 2011).

E, no dia seguinte, também foi possível verificar tal desempenho, conforme o diário de bordo:

“foi proposto aos alunos a resolução das tarefas (...). Após 15 minutos, a maioria dos alunos tinha resolvido a 1ª tarefa (...). Apesar de os alunos terem manifestado algumas dificuldades, conseguiram resolvê-las. No entanto, seis alunos não conseguiram realizar esta tarefa. De seguida, estas tarefas foram realizadas no quadro com a colaboração dos alunos (...). De um modo geral, apesar de os alunos manifestarem bastantes dificuldades, mostraram-se empenhados e acompanharam as tarefas propostas na aula.” (diário de bordo, 22 de março de 2011).

É de salientar que, excetuando o primeiro guião de estudo, a maioria considerou *Sempre* ou *Muitas vezes* que as tarefas propostas nos guiões contribuíram para o desenvolvimento de autonomia na resolução das tarefas propostas na sala de aula.

Testes de aferição de conhecimentos

Após a análise do trabalho realizado pelos alunos durante as semanas de implementação do estudo, importa, agora, analisar os resultados dos testes de aferição de conhecimentos realizados em três modalidades diferentes (pré-teste, pós-teste I e pós-teste II) dos alunos da turma da professora/investigadora, (A1) a (A19) (*Tabela 6*). Verifica-se que todos estes alunos obtiveram melhores resultados nos pós-testes relativamente ao pré-teste. À exceção de dois alunos, os restantes obtiveram 0 valores no pré-teste. Mas, nos pós-testes I e II, nenhum aluno obteve essa classificação, sendo que a pior nota no pré-teste I foi de 1 valor (relativa aos alunos (A12) e (A13), os quais obtiveram no pós-teste II, 5,8 valores e 7 valores respetivamente) e no pós-teste II foi de 4 valores.

Mais ainda, foi possível, aquando da correção dos testes, verificar que os alunos alteraram a sua atitude face às tarefas. Vejam-se na *Figura 24*, a título exemplificativo, as respostas do aluno (A9) (que obteve a melhor classificação no pós-teste II e que melhor representa esta realidade) à questão 1. f) do teste de aferição de conhecimentos aplicado após o término do estudo (pós-teste I) e o aplicado dois meses depois (pós-teste II). Este aluno, no pré-teste, não foi capaz de resolver esta tarefa, deixando a resposta em branco. No entanto, nos pós-testes (I e II) revelou ser capaz de executá-la individualmente. O aluno identificou que se tratava de um integral de uma função racional e aplicou corretamente o método das frações parciais, decompondo a fração integrante numa soma de frações parciais. De seguida, determinou corretamente as primitivas das respetivas frações parciais.

É possível averiguar que o aluno, no início do estudo, não conseguiu executar a tarefa sozinho. Mas, posteriormente, após a implementação do estudo, nos pós-teste I e pós-teste II, o aluno conseguiu executar a tarefa individualmente. Tal mudança de atitude refletiu-se nas classificações dos testes, neste caso particular, deste aluno, tendo obtido no pré-teste 0 valores e, nos pós-testes I e II, 16,2 e 14,6 valores, respetivamente. Mais ainda, não se tratando de uma repetição das tarefas executadas aquando do estudo empírico, o aluno mostra ter desenvolvido uma certa autonomia no cálculo de integrais de funções racionais.

k. $\int \frac{x}{x^2-2x+1} dx$

$$\int \frac{x}{x^2-2x+1} dx = \int \frac{1}{x-1} dx + \int \frac{1}{(x-1)^2} dx = \ln|x-1| + \int (x-1)^{-2} dx$$

$$= \ln|x+1| + \frac{(x-1)^{-1}}{-1} + c = \ln|x+1| - (x-1)^{-1} + c = \ln|x+1| - \frac{1}{x-1} + c //$$

c.A.

$$\frac{x}{(x-1)(x-1)^2} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} \quad (*)$$

$$x^2-2x+1=0$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4-4}}{2} \quad (**)$$

$$x=1 \vee x=1$$

$$\begin{cases} x = A(x-1) + B \\ x = Ax - A + B \\ \boxed{x=1} \quad 1 = B \end{cases} \quad \begin{cases} 1 = A \\ 0 = -A+B \end{cases} \quad \begin{cases} 1 = A \\ 0 = 0 \end{cases}$$

$$\int \frac{x}{x^2-2x+1} dx = \int \frac{x}{(x-1)(x-1)} dx = \int \frac{1}{x-1} dx + \int \frac{1}{(x-1)^2} dx = \ln|x-1| + \int (x-1)^{-2} dx$$

$$= \ln|x-1| + \frac{(x-1)^{-1}}{-1} = \ln|x-1| - \frac{1}{x-1}$$

$$\frac{x}{(x-1)(x-1)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} = \frac{A(x-1) + B}{(x-1)^2} = \frac{Ax - A + B}{(x-1)^2} = \frac{x}{(x-1)^2}$$

$$\begin{cases} 1 = A \\ -A + B = 0 \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} 1 = A \\ -1 + B = 0 \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} 1 = A \\ B = 1 \end{cases}$$

Figura 24. Resposta do aluno (A9) à questão 1. f) nos pós-testes I e II, respectivamente.

Este aluno retrata o que se passou com a generalidade da turma pois, nos pós-testes, os alunos procuraram resolver as tarefas, tendo pelo menos tentado inicialmente resolver algumas delas, o que não ocorreu no pré-teste, como se pode verificar no Gráfico 26.

É pertinente referir que, quer o pré-teste quer o pós-teste II, foram realizados na modalidade de teste diagnóstico. O pré-teste como teste diagnóstico da temática de Cálculo Integral e o pós-teste II como teste diagnóstico da temática de Integrais Duplos. No entanto, a atitude dos alunos não foi a mesma, tendo estes tentado resolver a maioria das tarefas que lhes foram propostas no pós-teste II, mesmo sabendo que a classificação deste não seria considerada na avaliação final da unidade curricular.

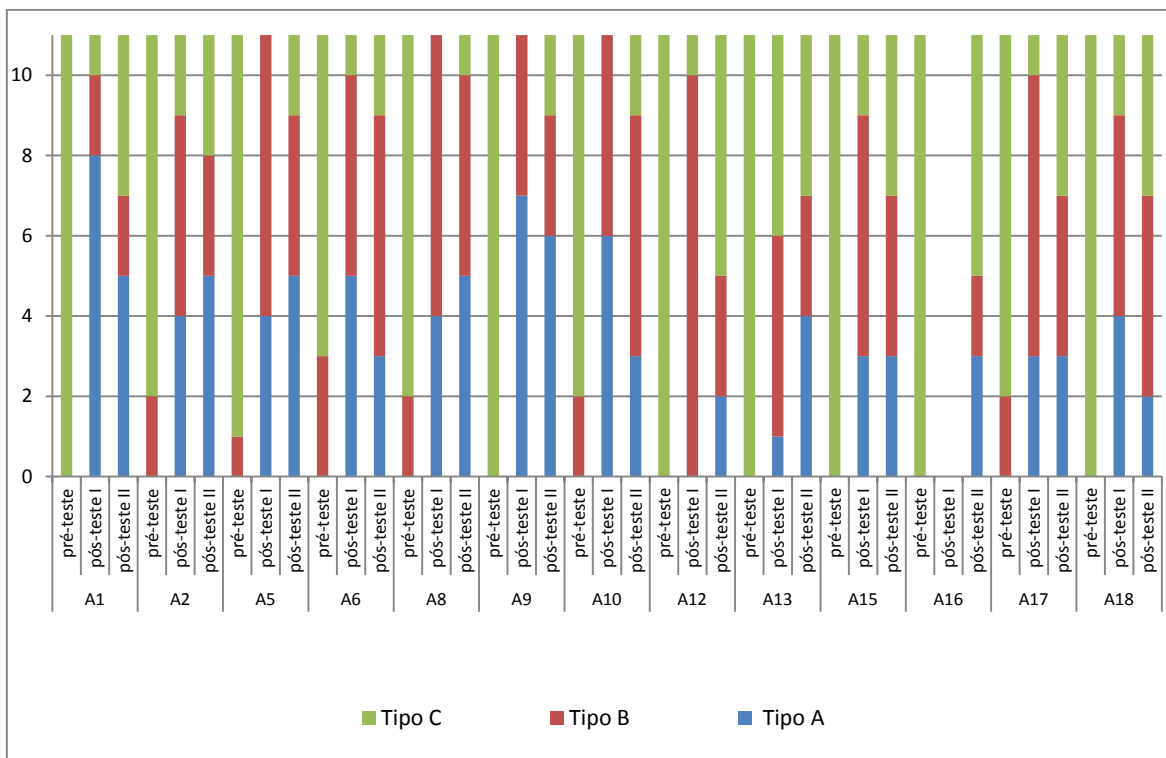


Gráfico 26. Número de respostas Tipo A(resposta completa), Tipo B (tentativa de resposta e resposta incompleta) e Tipo C (resposta em branco), de cada aluno em cada um dos testes aplicado (pré-teste e pós-testes I e II).

Em relação à dimensão da autonomia, atendendo a que as tarefas não são uma mera repetição das já realizadas e ao facto de todos estes alunos também terem obtido classificações superiores nos pós-testes relativamente ao pré-teste, poder-se-á afirmar que os alunos foram capazes de reconstruir o que aprenderam, o que não será alheio ao desenvolvimento da capacidade de autonomia.

Questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Importa, saber agora, qual a opinião dos alunos da turma da professora/investigadora relativamente à plataforma no que diz respeito à autonomia. Para tal, urge analisar as respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”, aplicado no final das quatro semanas de implementação do estudo, considerando apenas este grupo de alunos. Dos 19 alunos da turma, 13 preencheram o questionário.

Verifica-se que, relativamente às características e utilidade da plataforma, a maioria dos alunos classificou de *Bom* a facilidade de utilização, acessibilidade à informação e a organização simples e intuitiva (Gráfico 27).

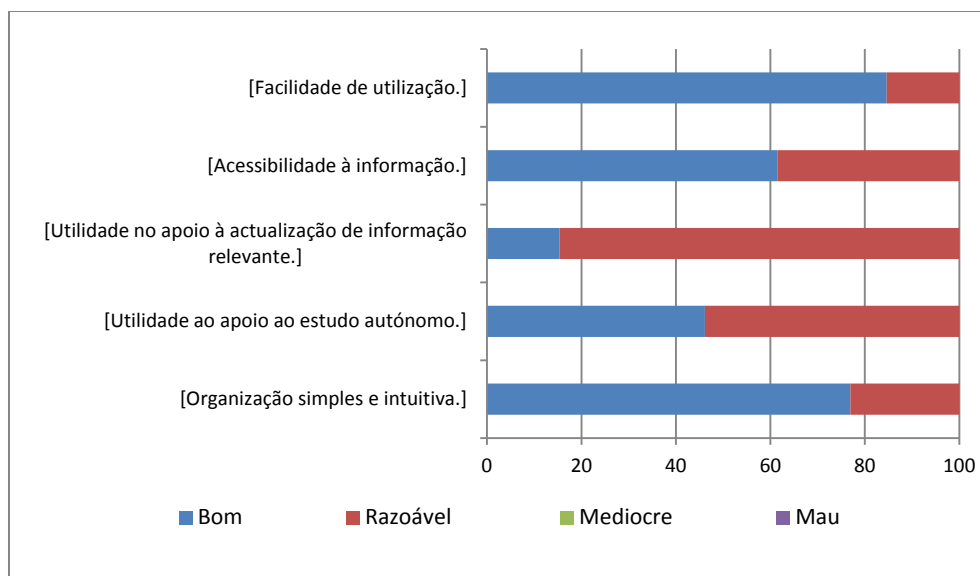


Gráfico 27. Características e utilidade da plataforma M@t-educar com sucesso das questões com enfoque na autonomia relativamente à turma da professora/investigadora (%).

Quanto à utilidade no apoio à atualização de informação relevante, a maioria avaliou de *Razoável*. Contudo, no que concerne à sua utilidade ao apoio ao estudo autónomo, as opiniões divergiram entre *Bom* e *Razoável*. É de salientar que nenhum aluno considerou qualquer dos itens de *Mediocre* ou *Mau*. Em concordância com a afirmação de que a plataforma apoia o estudo autónomo, a maioria apontou discordar ou discordar bastante que “Esta plataforma não facilita o estudo autónomo”. Importa salientar que nenhum aluno concordou com esta afirmação (Gráfico 28).

Mais ainda, foi reconhecido por unanimidade que esta plataforma autorregula a aprendizagem, tendo a maioria assinalado *Concordo* (77%) e os restantes 23% *Concordo Bastante*. No entanto, uma minoria assinalou *Discordo* (15%) que esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um. Relativamente à plataforma permitir o acesso à informação a qualquer hora e de qualquer lugar, desde que se tenha acesso à *internet*, as opiniões divergiram entre *Concordo* (46%) e *Concordo Bastante* (54%).

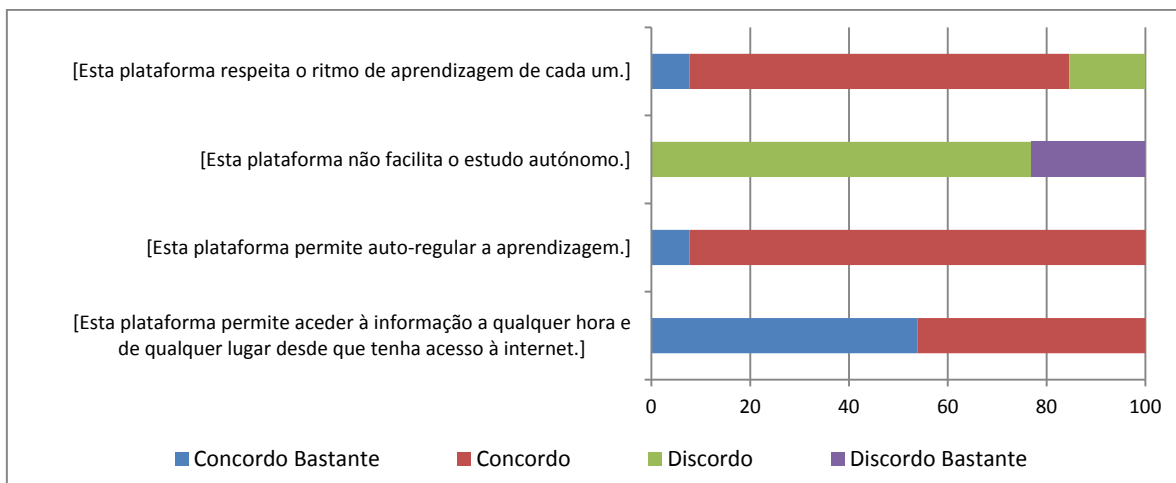


Gráfico 28. Influência da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos às questões com enfoque na autonomia relativamente à turma da professora/investigadora (%).

De seguida, procede-se à análise das questões com enfoque na autonomia relativamente aos diferentes guiões existentes na plataforma. Quanto aos guiões digitais, constata-se que a maioria optou por concordar que a possibilidade de imprimir facilitou a exploração desses guiões (Gráfico 29).

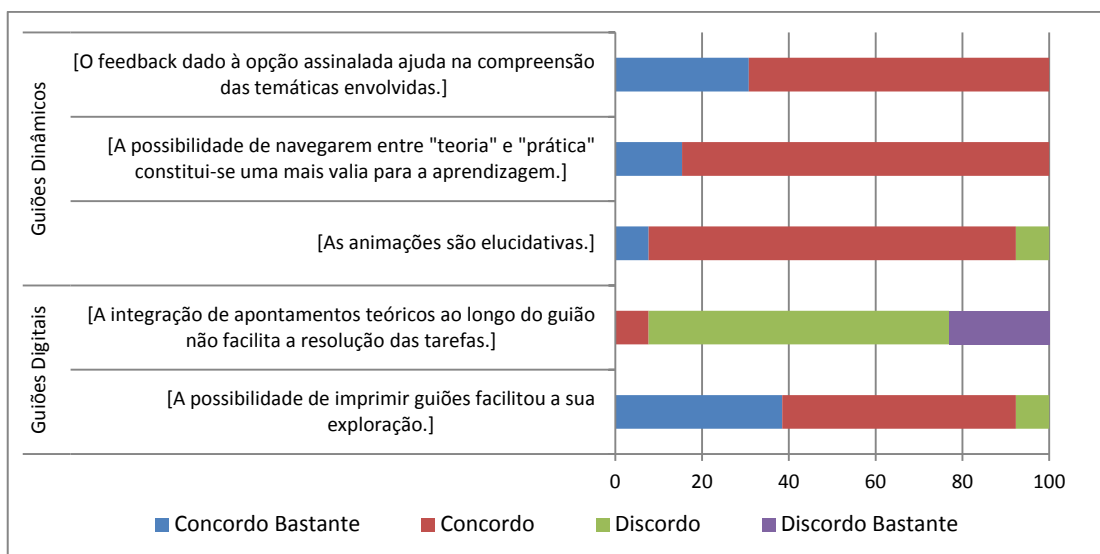


Gráfico 29. Avaliação, dos alunos da professora/investigadora, das questões com enfoque na autonomia relativas aos Guiões Digitais e Dinâmicos (%).

Contudo, a maioria (92%) assinalou *Discordo* com a afirmação “A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”. Relativamente aos guiões dinâmicos, todos assinalaram concordar com as afirmações “O

feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas” e “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem”, tendo 31% e 15 % optado por concordar bastante, respetivamente. Porém, relativamente às animações serem elucidativas, não se verificou total concordância – 8% assinalou discordar.

Carece, ainda, analisar-se a opinião dos alunos no que concerne à metodologia adotada que inclui a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* na exploração dos conteúdos antes de estes serem abordados em sala de aula. A totalidade dos alunos assinalou concordar que “A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula”, tendo 31% optado por *Concordo Bastante*. No entanto, relativamente à afirmação “A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula”, 8% dos respondentes assinalou *Discordo* (Gráfico 30).

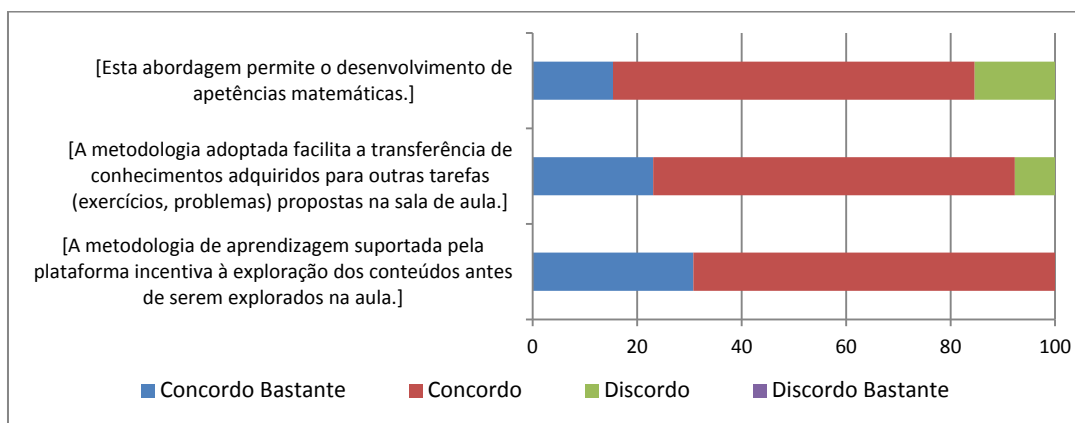


Gráfico 30. Avaliação das questões com enfoque na autonomia relativas à metodologia adotada dos alunos da professora/investigadora (%).

Acresce, ainda, que a maioria dos alunos da professora/investigadora considerou que esta metodologia permite o desenvolvimento de apetências matemáticas, tendo 15% optado por *Concordo Bastante* e 70% *Concordo* (os restantes 15% optaram por *Discordo*).

Por último, considerando-se as respostas à última questão do questionário sobre a análise tipo *SWOT* da plataforma e procedendo-se de modo análogo à análise *macro* (todos os alunos de Cálculo Infinitesimal), considerando, agora, apenas os alunos da

turma da professora/investigadora, verifica-se que a subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com o fomento da construção do conhecimento, incluída na segunda categoria – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos*, seguida das subcategorias promoção da resolução de exercícios/problemas, desenvolvimento da autoaprendizagem e promoção da compreensão. O número de referências das duas últimas subcategorias referenciadas está *ex aequo* com o da subcategoria relacionada com a facilidade e o acesso à plataforma da primeira categoria – *Caracterização da plataforma M@t-educar com sucesso* (Quadro 5).

Quadro 5. Análise tipo SWOT das opiniões dos estudantes da turma da professora/investigadora sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Categories	Número de referências	Evidências textuais
Caraterização da plataforma M@t-educar com sucesso		
1.1. Facilidade de acesso	4	“Nenhuma dificuldade no acesso”.
1.2. Adequação da organização	2	“A plataforma bem estruturada...”.
1.3. Diversidade e qualidade da informação	3	“.. dada a sua abundância de informação”.
1.4. Clareza da linguagem	3	“...linguagem clara”.
1.5. Existência de <i>feedback</i>	2	“Oferece <i>feedback</i> nas respostas erradas”.
Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos		
2.1. Promoção da resolução de exercícios/problemas	5	“Os exercícios possuíam várias opções e, caso a opção selecionada fosse errada, explicava melhor a matéria e “dava pistas” para que conseguíssemos chegar à resposta certa”.
2.2. Fomento da construção de conhecimento	7	“Ajuda na interiorização da matéria, pois, ao vermos a matéria e depois na aula a professora explicar, penso que fazia com que o tempo que se usava para a aprendizagem da nova matéria fosse menor para nós. Nós compreendíamos mais rapidamente”.
2.3. Desenvolvimento da autoaprendizagem	4	“A plataforma ajudou-me a explorar os guiões digitais, mesmo sem termos dado a matéria nas aulas, o que me deu oportunidades de verificar onde tinha mais dificuldades”.
2.4. Incremento do interesse	2	“ Do meu ponto de vista a plataforma revelou bastante utilidade e eficiência...”.
2.5. Promoção da compreensão	4	“Penso que a plataforma foi útil visto que a matéria estava bem explicada e assim ajudava-nos a compreender mais facilmente”.

A maioria das respostas foi referida como pontos fortes. Assim, verifica-se que a maioria dos alunos alude que esta plataforma apoia o estudo, ajudando na compreensão dos conteúdos e facilitando o processo de aprendizagem.

Mais ainda, é de referir que, tratando-se de uma resposta aberta, sem qualquer sugestão nem orientação, entre as respostas da turma da professora/investigadora, uma delas cita a palavra “autonomia”, referindo que a plataforma: “*permite uma maior autonomia para além de abordar os conteúdos de forma muito clara*”. Assim, relativamente a este aluno, poder-se-á considerar que a plataforma contribuiu para a promoção da autonomia. Tal facto, foi partilhado por outros colegas, mesmo que estes não tenham utilizado esta terminologia. Veja-se, por exemplo, uma outra resposta “*A plataforma ajudou-me a explorar os guiões digitais, mesmo sem termos dado a matéria nas aulas, o que me deu oportunidades de verificar onde tinha mais dificuldades*”.

4.2.2 Construção e aplicação do conhecimento

A fim de investigar o impacto da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível das capacidades de construção e aplicação do conhecimento, consideraram-se como fontes de informação:

- respostas aos guiões de estudo semanais, submetidos via plataforma *Moodle*, independentemente de o aluno ter conseguido ou não executar as tarefas neles propostas;
- registos do diário de bordo decorrente da observação participante das aulas;
- respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”;
- resultados dos testes de aferição de conhecimentos;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

Tal como referido anteriormente, os alunos da professora/investigadora, excetuando dois, acederam à plataforma *M@t-educar com sucesso*, tendo a maioria entregue os guiões

de estudo com as tarefas neles propostas maioritariamente iniciadas ou totalmente resolvidas. No gráfico seguinte, indicam-se as percentagens de tarefas concluídas pelos alunos em cada um dos guiões de estudo.

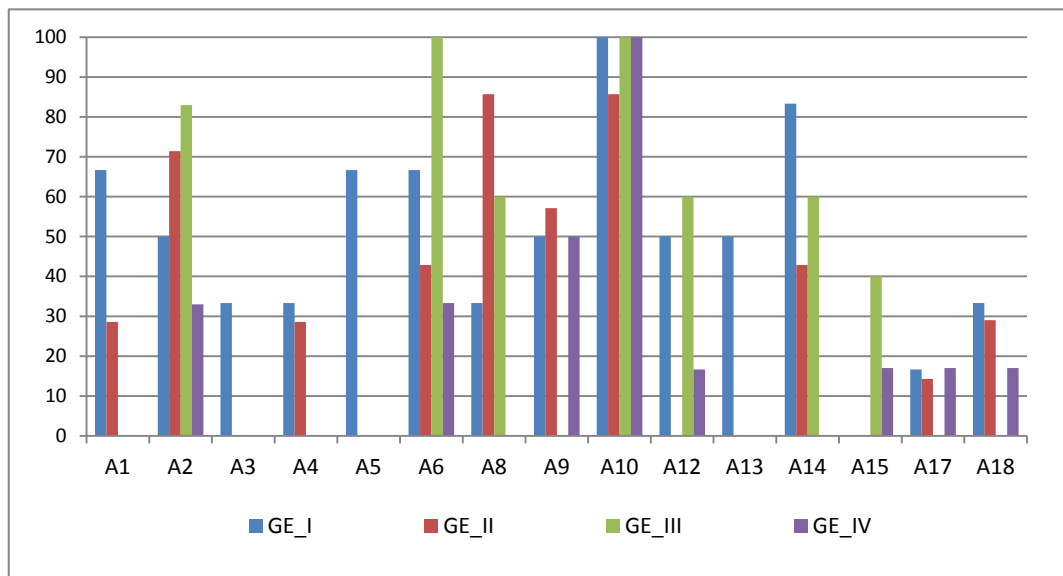


Gráfico 31. Tarefas corretamente concluídas dos guiões de estudo dos alunos da professora/investigadora (%).

Considerando as respostas dos alunos da turma da professora/investigadora, foi possível averiguar que, em média, responderam corretamente a 49%, 37%, 46% e 24% das tarefas do GE_I, do GE_II, do GE_III e do GE_IV, respetivamente, tendo sido capazes de aplicar conhecimentos que construíram a partir da exploração da plataforma.

Na 1ª semana da fase de implementação deste estudo, relativa ao GE_I, verificou-se que a maioria dos alunos tentou resolver e conseguiu executar as primeiras tarefas, as quais não envolviam aplicação de muitos conhecimentos prévios de matemática. Relativamente às outras atividades, que envolviam a noção da derivada de uma função, verificou-se uma diminuição do número de alunos que resolveu corretamente assim como do número de alunos que tentou resolver. 50% dos alunos conseguiu responder corretamente a 50% ou mais das tarefas propostas.

Na 2ª semana, relativa ao GE_II, que envolvia a aplicação de regras de integração e de técnicas de resolução de integração, nomeadamente, a integração por substituição, verificou-se que os alunos tentaram resolver, em média, 72% das tarefas, tendo conseguido resolver, em média, 37% das tarefas propostas.

Nas semanas seguintes, correspondente ao GE_III e GE_IV, os alunos tentaram responder a 61% e 58%, respetivamente, das tarefas propostas nos guiões. Em relação ao GE_III, conseguiram resolver 46% das tarefas propostas e relativamente ao GE_IV 24%. Assim sendo, o GE_IV foi o que obteve menor percentagem de respostas certas. Contudo, é de referir que, relativamente ao GE_III, a maioria dos alunos respondeu corretamente a mais de 60% das tarefas e a moda e a mediana da percentagem de respostas corretas foi 0% e 60%, enquanto no GE_IV, a maioria respondeu corretamente a mais de 17% das tarefas, sendo esta a mediana, e a moda foi *ex aequo* 0% e 17%. Em relação ao valor de 0% da moda, refira-se que os três alunos em causa apenas tentaram iniciar as tarefas. As respostas apresentadas por estes alunos revelam falta de estudo, limitando-se a cumprir a formalidade de entrega dos guiões. Entre estes três alunos, dois não tinham entregue o guião anterior. Veja-se, a título ilustrativo, a resposta de um desses alunos na figura seguinte (Figura 25).

1a) $\frac{d}{dx}(x^4 + 48) = 4x^3$

$\int_2^4 \sqrt{4x^3} = -\sqrt{32} \cdot \sqrt{4} = \sqrt{32}$

1a) Não consegui resolver mais nenhum exercício.

Figura 25. Resposta do aluno (A4) à questão 1 do GE_IV.

É de referir que os restantes alunos conseguiram efetuar tarefas corretamente, mesmo quando exigiam a aplicação de conteúdos ainda não abordados em sala de aula. Veja-se um exemplo na Figura 26.

$$b) \int_1^{+\infty} \frac{4}{w^2} dw$$

$$D = \{w \in \mathbb{R} : w^2 \neq 0\} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \int_1^t \frac{4}{w^2} dw = \lim_{t \rightarrow +\infty} \int_1^t 4w^{-2} dw =$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \left[\frac{4w^{-1}}{-1} \right]_1^t = \lim_{t \rightarrow +\infty} \left[-\frac{4}{w} \right]_1^t = \lim_{t \rightarrow +\infty} \left(-\frac{4}{t} \right) - \left(-\frac{4}{1} \right)$$

$$= \frac{-4}{+\infty} + 4 = 0 + 4 = 4$$

C.A.
 $w^2 = 0$
 $w = \sqrt{0}$
 $w = 0$

Figura 26. Resposta do aluno (A10) à questão 1. b) do exercício 4 do GE_IV.

O aluno conseguiu resolver o integral impróprio antes de este assunto ter sido discutido na sala de aula. Note-se que os alunos só tinham, até ao momento em que lhes foi proposto este guião de estudo, trabalhado com integrais indefinidos e definidos. A resposta deste aluno mostra que foi capaz de identificar qual a espécie de integral impróprio e, posteriormente, conseguiu calcular esse integral, não o tendo classificado de convergente. Desta forma, o aluno conseguiu transferir conhecimento, atendendo a que esta tarefa não é igual às exploradas na plataforma, pelo que se poderá afirmar que houve construção e aplicação de conhecimento.

Questionário de “Auto – apreciação semanal”

Com o intuito de melhor entender a opinião dos alunos quanto à utilização prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* como parte integrante da metodologia de aprendizagem, analisaram-se as respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal” considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento.

Da análise do *Gráfico 32*, verifica-se que a maioria dos alunos assinalou *Muitas vezes* ou *Algumas vezes* em relação às questões em causa. É de realçar que a resposta *Nunca* (7%)

foi considerada apenas relativamente ao Guião de Estudo III e às questões “Compreendi os enunciados das tarefas” e “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos”.

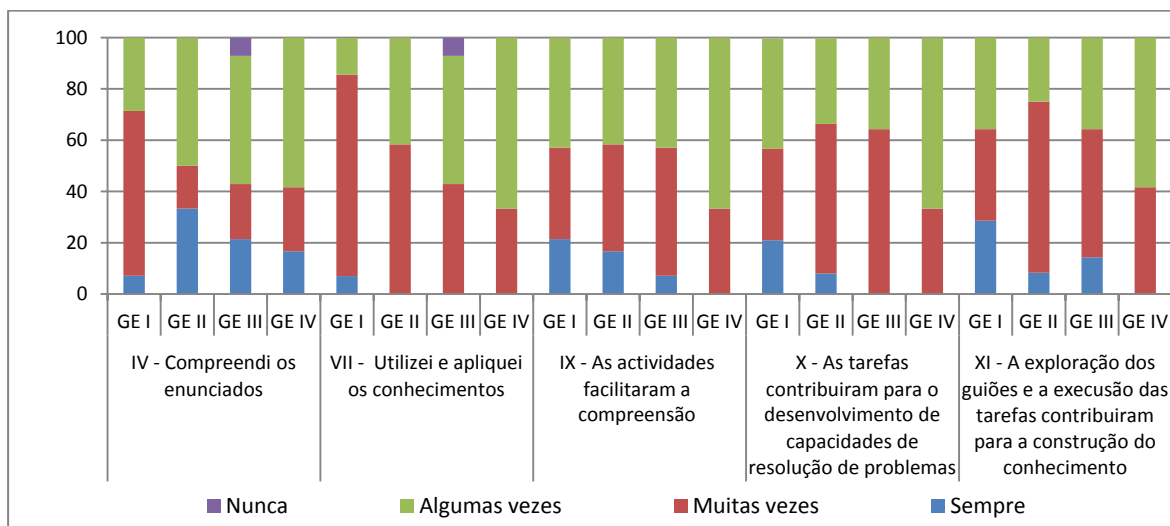


Gráfico 32: Avaliação dos alunos da turma da professora/investigadora às questões de enfoque na construção e aplicação do conhecimento relativamente à plataforma (%).

Salienta-se que mais de 60% dos inquiridos assinalou *Muitas vezes* ou *Sempre* “A exploração dos guiões e execução das tarefas contribuíram para a construção do conhecimento” nos três primeiros guiões. No GE_IV, as respostas dos alunos variaram entre *Algumas vezes* (58%) e *Muitas vezes* (42%). Relativamente à questão “As tarefas contribuíram para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas”, verifica-se que, nos dois primeiros guiões, mais de 55% dos alunos assinalou entre *Muitas vezes* e *Sempre* e, nos dois últimos guiões, as suas respostas variaram entre *Muitas vezes* e *Algumas vezes*. A opção *Muitas vezes* foi considerada por 64% e 33% nos GE_I e GE_II, respetivamente. Em concordância com as suas respostas, o GE_IV foi aquele em que mais alunos (67%) assinalaram *Algumas vezes* “As actividades facilitaram a compreensão”.

No que concerne às actividades fora da sala, a maioria dos inquiridos (79% ou mais) assinalou *Algumas vezes* ou *Muitas vezes* que “As actividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula” (Gráfico 33). É de salientar que a plataforma funcionou como um primeiro contacto dos alunos com os conteúdos a estudar, motivado pela resolução das tarefas propostas nos guiões de estudo.

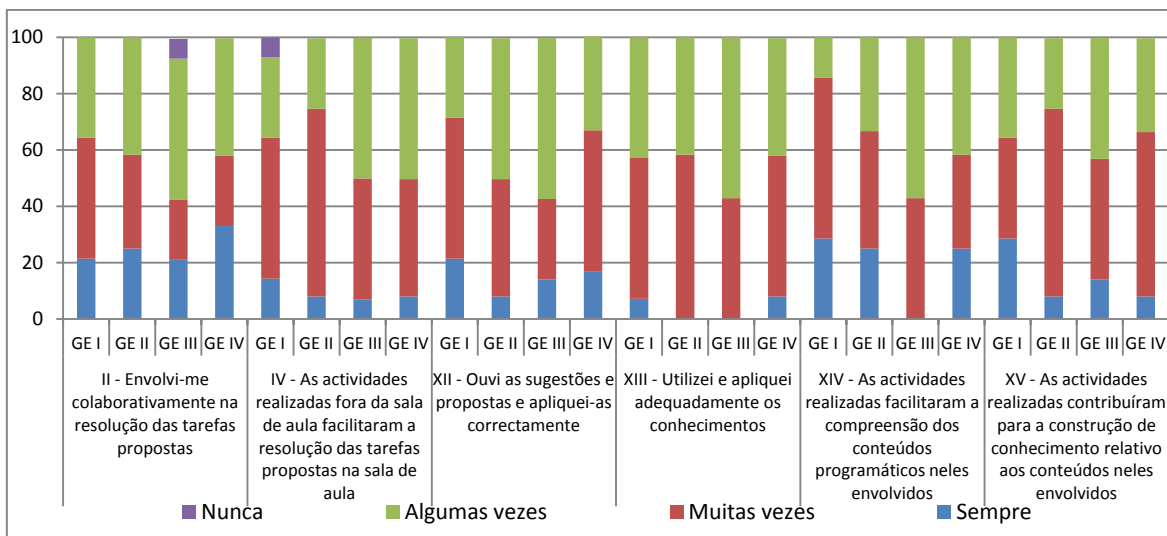


Gráfico 33. Avaliação dos alunos da turma da professora/investigadora às questões de enfoque na construção e aplicação do conhecimento relativamente ao trabalho realizado em sala de aula (%).

Um outro resultado a apreciar prende-se com a envolvência dos alunos na sala de aula. A maioria considerou ter-se envolvido colaborativamente na resolução das tarefas propostas, aspeto que também se constatou nas aulas, como referido no diário de bordo (22 de março de 2011):

“Foi solicitado aos alunos a resolução da tarefa 6 do Guião Digital Parte I da página 17. A maioria dos alunos conseguiu compreender a tarefa e iniciá-la, mas nenhum a conseguiu terminar. Assim sendo, foi terminada com a colaboração de todos os alunos no quadro.”

É, ainda, de salientar que nenhum aluno classificou de *Nunca* as afirmações: “Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente”, “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos”, “As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos” e “As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”. Tal opinião está em concordância com o diário de bordo (29 de março de 2011): *“Questionando os alunos sobre esta metodologia, acharam que o facto de terem abordado antes estes conteúdos os tinha ajudado a entender e acompanhar melhor a aula.”*

Assim, a análise dos resultados revela que os alunos reconheceram que as atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos e contribuíram para a construção e aplicação do conhecimento inerente a esses conteúdos. Neste sentido, esta pesquisa leva a crer que os alunos consideraram que a plataforma facilita o processo de aprendizagem, o que foi refletido durante o período em que a utilizaram, embora, no início da implementação deste estudo, se manifestassem pouco motivados e dispostos a ultrapassar as suas dificuldades, e apreensivos relativamente ao seu desempenho académico, tal como referido no diário de bordo (15 de março de 2011):

“Nesta aula procurou-se terminar as revisões e foi possível constatar as fortes dificuldades de alguns relativamente às derivadas (...). Assim sendo, tentei marcar aulas de compensação, não tendo havido qualquer recetividade por parte dos alunos visto que iria estragar os seus horários e que não iriam à escola só para ter uma aula de compensação, considerando não valer a pena.”

De facto, verificaram-se alguns progressos tal como registado no diário de bordo (29 de março de 2011):

“Nesta aula, foi proposto aos alunos tarefas de aplicação dos integrais ao estudo de áreas, começando-se por resolver colaborativamente as tarefas 2. a) e b) da página 26 do Guião Digital Parte I. Foi possível verificar que os alunos estavam mais participativos colaborando na resolução dos exercícios.”

Foi notório, nas aulas, quando os alunos tinham explorado os conteúdos e tentado responder aos guiões e quando não o tinham feito. No primeiro caso, tratava-se de aulas em que os alunos eram mais participativos na discussão e resolução das tarefas propostas, enquanto no segundo caso, tratava-se de aulas com os alunos menos participativos. Tal permite depreender que, quando os alunos tentaram, conseguiram construir conhecimento e participar e realizar as tarefas que lhes foram propostas.

No fim da implementação do estudo, quando foi referido que a unidade temática de suporte ao estudo de investigação tinha acabado, um aluno questionou: *“E agora, como*

vamos estudar? Já não temos Guiões? Não podemos continuar a utilizar a plataforma?" (26 de abril 2011).

Testes de aferição de conhecimentos

Com o propósito de estudar se houve construção e aplicação de conhecimento, analisou-se, de forma mais detalhada, o teste de aferição de conhecimentos, aplicado cronologicamente em três momentos distintos, o pré-teste, o pós-teste I e o pós-teste II. As classificações destes testes podem ser consultadas na *Tabela 6*, considerando-se os alunos da professora/investigadora – (A1) a (A19).

Relativamente a estes alunos, verifica-se que todos os que foram avaliados obtiveram melhores classificações nos pós-testes relativamente ao pré-teste, comprovando a existência de construção e aplicação de conhecimento na temática de Cálculo Integral, o que se reflete nas médias obtidas nos três momentos de aplicação do teste (*Tabela 9*).

Tabela 9. Média das classificações dos alunos da professora/investigadora nos três momentos de aplicação do teste.

	pré-teste	pós-teste I	pós-teste II
Turma da investigadora	0,1	10,2	8,9

No pós-teste I, realizado por 63% dos alunos da turma da professora/investigadora, a média das notas foi de 10,2 valores e a percentagem de alunos com notas inferiores a 10 valores foi somente de 21%, o que era esperado, tal como manifestado ao longo da implementação do estudo, considerando os guiões de estudo entregues pelos alunos e a atitude na sala de aula. De facto, no início do estudo, nas aulas, os alunos revelaram muitas dificuldades e não eram participativos (como já referido). No entanto, com o decorrer do estudo, foram participando mais, tendo-se constatado, na última semana da fase experimental, um maior envolvimento dos alunos na resolução das tarefas propostas em sala de aula como registado no diário de bordo: "(..) passou-se à execução das tarefas da página 10 do Guião Digital IV. Resolveram-se as tarefas 1. a), 1. b) e 1. d). Quase todos os alunos participaram na resolução das tarefas." (diário de bordo, 12 de abril de 2011). Note-se que,

apesar de aproximadamente 63% dos alunos da turma ter entregue os dois últimos guiões de estudo (GE_III e GE_IV), verificou-se que a percentagem de tarefas executadas corretamente foi de 46% e 34%, respetivamente.

Procedendo de modo análogo ao estudo realizado ao nível *macro* (considerando todos os alunos de Cálculo Infinitesimal), analisaram-se os ganhos relativos e absolutos relativamente a este grupo mais restrito de alunos (*Tabela 7*: alunos (A1) a (A19)). Verificase que não houve perdas do pré-teste para os pós-testes. No entanto, do pós-teste I para o pós-teste II, a média das perdas absolutas é de 3,4 valores e das perdas relativas é de -25,2%, reflexo da descida das classificações de sete alunos (*Tabela 10*). No entanto, constata-se que houve ganhos absolutos entre os diferentes momentos de aplicação do teste, tendo-se 10 valores e 8,7 valores como médias dos ganhos absolutos entre o pré-teste e o pós-teste I e entre o pré-teste e o pós-teste II, respetivamente, e 3,4 valores entre os pós-testes.

Quanto aos ganhos relativos, do pré-teste para o pós-teste I foi de 50,4%, enquanto do pré-teste para o pós-teste II foi de 44,1%. Já do pós-teste I para o pós-teste II foi de 28,4%. Estes resultados indicam um maior ganho do pré-teste para o pós-teste I do que do pré-teste para o pós-teste II. Tais resultados eram espectáveis pois o pré-teste I foi realizado uma semana após o término da temática de Cálculo Integral e tinha como finalidade a avaliação sumativa, enquanto o pós-teste II foi realizado um mês e meio depois como teste diagnóstico relativamente à unidade temática de Integrais Duplos, cuja nota não iria ser refletida na classificação final da unidade curricular.

Tabela 10. Média dos ganhos e perdas, absolutos e relativos, entre a aplicação do teste relativamente aos alunos da professora/investigadora.

Ganhos						Perdas	
Absolutos			Relativos (%)			Absolutas	Relativas (%)
pré e pós I	pré e pós II	pós I e pós II	pré e pós I	pré e pós II	pós I e pós II	pós I e pós II	
10,0	8,7	3,4	50,4	44,1	28,4	3,4	-25,2

Estes resultados indiciam que houve progresso na aprendizagem da temática de Cálculo Integral, foco deste estudo.

De modo análogo ao que se fez ao nível *macro*, aplicou-se o teste de *Friedman*, considerando a hipótese H_0 : não houve evolução na aprendizagem dos alunos da professora/investigadora que realizaram o teste em todos os momentos, tomando $N = 12$ alunos. Assim, obteve-se $\chi_r^2 = 18,67$. Atendendo a que a distribuição amostral de χ_r^2 é aproximada pela distribuição qui-quadrado com 2 graus de liberdade, o valor crítico ao nível de significância de 5% é $\chi_{0,95;2}^2 = 5,99$. Como $\chi_r^2 > \chi_{0,95;2}^2$ a decisão é rejeitar H_0 , podendo-se afirmar, com 95% de confiança, que se rejeita a hipótese de não haver evolução. Deste modo, verifica-se que efetivamente houve construção e aplicação de conhecimento de Cálculo Integral. De seguida, procedeu-se aos testes de comparações múltiplas, ao nível de significância global de 5%, comparando as amostras duas a duas e com o valor crítico 11,73 (*Tabela 11*).

Tabela 11. Comparações múltiplas entre as classificações dos diferentes testes dos alunos da turma da professora/investigadora.

Comparações múltiplas	Valor	$Z_{\text{crítico}}$
$ R_{\text{pré-teste}} - R_{\text{pós-testeI}} $	20	11,73
$ R_{\text{pré-teste}} - R_{\text{pós-testeII}} $	16	
$ R_{\text{pós-testeI}} - R_{\text{pós-testeII}} $	4	

Tomando os valores calculados na *Tabela 11*, verifica-se existirem diferenças significativas entre o pré-teste e o pós-teste I e entre o pré-teste e o pós-teste II, embora não seja significativa a diferença entre o pós-teste I e o pós-teste II, à semelhança dos resultados obtidos ao nível *macro*, considerando todos os alunos de Cálculo Infinitesimal.

Posteriormente, nesta análise mais minuciosa aos dados e porque se considera importante para responder à questão que norteou esta investigação, no sentido de melhor se entender as influências da plataforma na aprendizagem dos alunos, ponderou-se relacionar as tentativas efetivas de resolução das tarefas dos guiões de estudo com os resultados dos testes. Mas constatou-se que, dos guiões de estudo entregues, apenas no GE_III, três alunos não tentaram efetuar qualquer das tarefas propostas. Relativamente aos outros guiões, todos os alunos que entregaram tentaram resolver pelo menos uma tarefa, pelo que se decidiu proceder de modo análogo ao estudo *macro* – aplicou-se o teste

de *Spearman*, a fim de verificar se existe alguma correlação entre as classificações dos testes e a entrega dos guiões de estudo, como referido no capítulo do método.

Relativamente ao pós-teste I e ao pós-teste II, obteve-se $\rho = 0,47$ e $\rho = 0,22$, respetivamente, o que permite concluir que existe correlação positiva, embora moderada, entre a entrega dos guiões de estudo e os resultados do pós-teste I e correlação positiva, embora fraca, entre a entrega dos guiões de estudo e os resultados do pós-teste II. Face a estes resultados e aos coeficientes de determinação, pode-se afirmar que 22% e 5% dos alunos beneficiou da entrega dos guiões de estudo relativamente ao pós-teste I e pós-teste II, respetivamente. Logo, existe uma maior correlação entre a entrega dos guiões de estudo e o pós-teste I, do que entre a entrega dos guiões e o pós-teste II.

Depois, à semelhança da análise ao nível *macro*, foi efetuado um estudo inferencial relativamente à existência de correlação entre as duas variáveis analisadas, utilizando o teste de Kendall. As hipóteses nulas a testar são:

H_0 : não existe correlação entre a entrega dos guiões e a nota do pós – teste I .

H_0 : não existe correlação entre a entrega dos guiões e a nota do pós – teste II.

Tomando $N=12$, obteve-se $t = 1,69$ e $t = 0,71$, respetivamente. Assim, para $\alpha = 5\%$ e considerando o teste bilateral, não se pode rejeitar a hipótese nula, o que significa que não existe relação entre a entrega dos guiões e as notas do pós-teste I e do pós-teste II. Os resultados desta análise não estão em concordância com os da análise ao nível *macro*, considerando os alunos de Cálculo Infinitesimal em regime diurno pois, de acordo com a análise inferencial realizada, existia correlação entre a entrega dos guiões e as classificações obtidas no pós-teste I. No entanto, salienta-se que esta é uma análise *meso* e estes alunos fazem parte dos considerados ao nível *macro*. Assim sendo, deve-se considerar ao nível global do estudo a conclusão inferencial retirada considerando o maior número de dados, isto é, o maior número de alunos.

Questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Outro aspeto meritório de reflexão é a opinião dos alunos acerca da plataforma, considerando-se as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento.

Relativamente à caracterização da plataforma, a quase totalidade dos alunos (92%) classificou de *Bom* a sua compreensão e funcionamento e nenhum aluno assinalou de *Medíocre* ou *Mau* (Gráfico 34). No entanto, quanto à utilidade da plataforma no apoio à atualização de informação relevante, 85% considerou *Razoável* e 15% *Bom* (Gráfico 27).

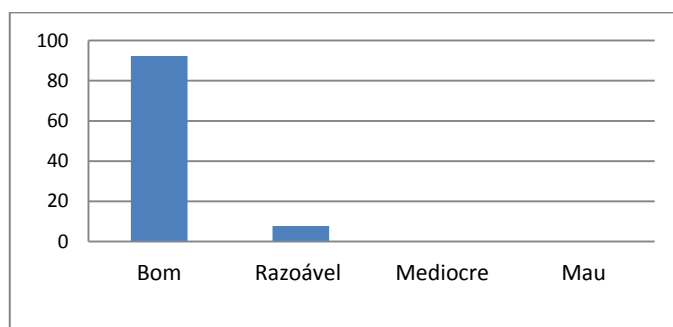


Gráfico 34. Avaliação dos alunos da professora/investigadora relativa à compreensão e funcionamento da plataforma M@t-educar com sucesso (%).

A globalidade dos respondentes também assinalou concordar com o facto da utilização da plataforma ajudar a compreender os conteúdos, sendo possível acompanhar melhor a matéria (Gráfico 35).

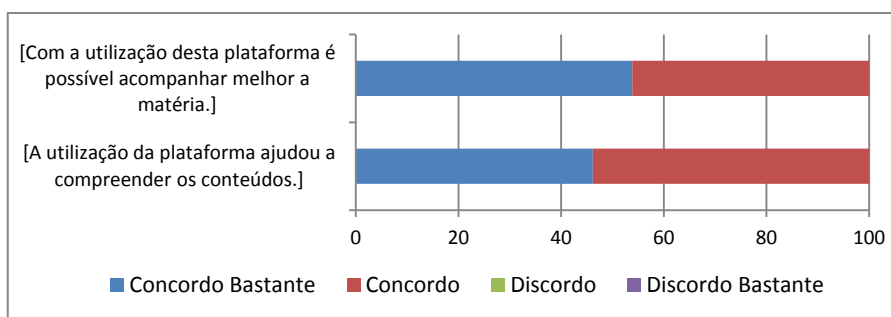


Gráfico 35. Avaliação dos alunos da professora/investigadora, às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento, da plataforma M@t-educar com sucesso (%).

Interessa, agora, destacar a análise das questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento relativamente aos guiões dinâmicos e guiões digitais.

Quanto aos guiões digitais, todos os alunos optaram por concordar com as afirmações “As tarefas propostas são pertinentes” e “As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos”, tendo 8% e 15%, respetivamente, assinalado *Concordo Bastante* (Gráfico 36). Também no que diz respeito aos exemplos

apresentados não serem suficientes, a maioria optou por discordar (62%), tendo 8% optado por *Discordo Bastante*. No entanto, 38% assinalou concordar com esta afirmação. A maioria ainda assinalou discordar do facto da integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilitar a resolução das tarefas (*Gráfico 29*) e assinalou concordar com o facto da possibilidade de imprimir os guiões facilitar a sua exploração.

Quanto aos guiões dinâmicos, todos optaram por concordar que as tarefas propostas eram pertinentes (*Gráfico 36*); que a possibilidade de navegar entre a “teórica” e a “prática” constitui uma mais-valia para a aprendizagem (*Gráfico 29*). Porém, relativamente às animações serem elucidativas, nem todos concordaram, tendo 8% discordado (*Gráfico 29*).

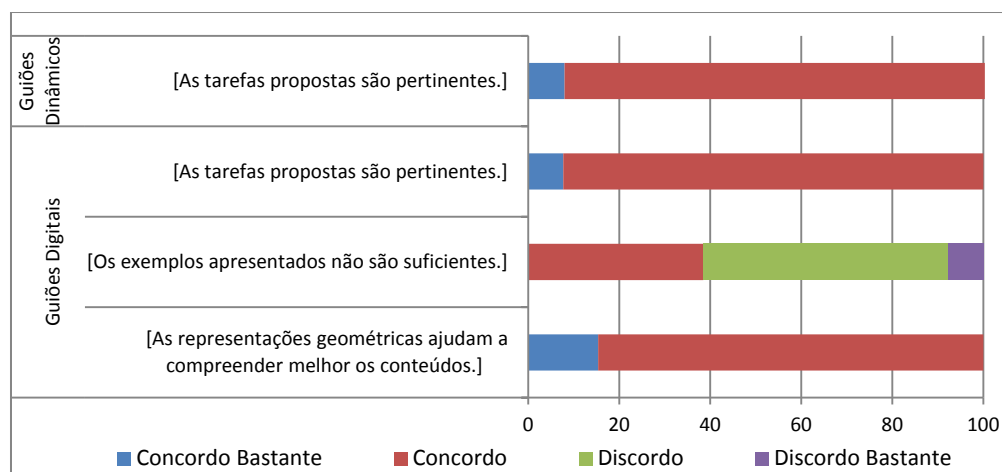


Gráfico 36. Avaliação dos alunos da professora/investigadora relativa aos guiões digitais e dinâmicos considerando as questões com enfoque na construção e aplicação de conhecimento.

Por fim, falta analisar a opinião dos alunos relativamente à metodologia adotada, que envolve a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento. Tal como anteriormente referido, a maioria dos alunos, 85% e 92%, assinalou concordar que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas e facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (*Gráfico 30*).

Relativamente à última questão (análise tipo *SWOT*), considerando os alunos da professora/investigadora, no que concerne a esta dimensão, tal vai no mesmo sentido da análise ao nível *macro*, considerando todos os alunos de Cálculo Infinitesimal. A

subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com o fomento da construção do conhecimento da segunda categoria – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos (Quadro 5)*, sendo todas as respostas referidas como pontos fortes. A título ilustrativo, salienta-se um desses pontos: “*ajudam na interiorização da matéria, pois, ao vermos a matéria e depois na aula a professora explicar, penso que fazia com que o tempo que se usava para a aprendizagem da nova matéria fosse menor para nós. Nós compreendíamos mais rapidamente.*”. A outra subcategoria com mais unidades de significado foi relativa à promoção da resolução de exercícios/problemas, também da segunda categoria. Contudo, foi também apontada, por dois alunos, a falta de conteúdos básicos, pré-requisitos desta temática, alegando que, desta forma, dificultou a resolução das tarefas. No entanto, o *feedback* foi referido como ponto forte, atendendo a que os ajudava na resolução das tarefas.

A informação disponível neste questionário permite concluir que os estudantes da turma da professora/investigadora reconhecem que a plataforma *M@t-educar com sucesso* facilitou a construção e aplicação de conhecimento relativamente à temática de Cálculo Integral.

4.2.3 Interesse

Dada a pertinência de estudar a influência da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível do desenvolvimento do interesse pela Matemática e, em concreto, pela temática do Cálculo Integral, foram analisadas as seguintes fontes de informação, relativamente aos alunos da turma da professora/investigadora:

- adesão do aluno à plataforma;
- respostas aos guiões de estudo semanais submetidas via plataforma *Moodle*;
- registos do diário de bordo decorrentes da observação participante das aulas;
- respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”;
- respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

Adesão à plataforma M@t-educar com sucesso e guiões de estudo

Inerente à realização dos guiões de estudo está o acesso e exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*. Analisadas as sessões, verifica-se que os alunos da turma da professora/investigadora realizaram, em média, 4,4 sessões, tendo 42% dos alunos efetuado 4 sessões. A esta situação não é alheio o interesse dos alunos pela aprendizagem da temática de Cálculo Integral, atendendo a que poderiam aceder uma vez à plataforma e, posteriormente, tentar responder ao respetivo guião de estudo.

Embora, em relação às temáticas subsequentes, a professora não tivesse colocado a hipótese de os alunos consultarem a plataforma, pois não se equacionou a sua utilização, verificou-se que 21% dos alunos da turma da professora/investigadora, após o término do estudo, continuou a explorá-la, o que poderá ser um indicador do interesse pela mesma e pela aprendizagem da Matemática.

Importa agora analisar os guiões de estudo. Sendo obrigatória a sua entrega, mesmo que o aluno não conseguisse resolver qualquer tarefa, considerou-se pertinente, na análise do desenvolvimento do interesse do estudante pelo estudo desta temática, examinar se se interessou por resolver as tarefas ou se limitou a enviar dúvidas. Para tal, foram analisadas todas as respostas dos alunos. Os alunos que tenham procurado executar qualquer número de tarefas no guião de estudo foram contabilizados em “tentaram resolver as tarefas”. Os alunos que não executaram qualquer tarefa e/ou apresentaram somente dúvidas foram contabilizados na outra categoria (*Tabela 12*).

Tabela 12. Atitude dos alunos em relação às tarefas propostas nos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Tentaram resolver as tarefas	79	63	53	53
Limitaram-se a colocar dúvidas ou simplesmente não executaram a tarefa	0	5	11	11

Verifica-se que a maioria dos estudantes não se limitou a entregar os guiões, mesmo sabendo que a sua não resolução não tinha qualquer efeito na sua classificação final. Foi notório o empenho dos alunos nos guiões de estudo entregues, procurando executar as

tarefas propostas mesmo antes dos assuntos aí abordados serem trabalhados e discutidos nas aulas.

Na *Figura 27*, apresentam-se as respostas de um aluno que, mesmo com dificuldades, procurou resolver as tarefas propostas no guião de estudo, revelando interesse por esta temática.

1) a) $\int_{-2}^3 e^{-\frac{x}{2}} dx$
 OBS: não sei que regra (~~de~~) devo utilizar

b) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin x dx = [-\cos x]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} = -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2}\right)$
 $= -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) - 0 = -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right)$

d) $\int \frac{\cos x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx = \int \cos x dx \int \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx$
 OBS: não consigo desenvolver

2) a) $\int_0^1 (3 \sin x + 2x^5 - 0) dx + \int_{-1}^0 (0 - (3 \sin x + 2x^5)) dx$
 $= [-3 \cos x + \frac{1}{3} x^6]_0^1 + [3 \cos x - \frac{1}{3} x^6]_{-1}^0$

b) $\frac{5}{2} - x = \frac{1}{x} \Leftrightarrow 1 = \left(\frac{5}{2} - x\right)x \Leftrightarrow 1 = \frac{5}{2}x - x^2$
 $\Leftrightarrow -x^2 + \frac{5}{2}x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = \quad \vee x =$
 OBS: não sei como dividir o gráfico de forma a que me possibilite resolver o exercício.

Figura 27. Resposta do aluno (A1) às tarefas propostas no GE_II.

As anotações no diário de bordo ao longo do estudo também apontam nesse sentido. Na segunda semana de aulas, na aula antecedente ao início da temática de Cálculo Integral, a professora/investigadora, no seu diário de bordo, anotou o seguinte: “Os alunos mostram-se muito preocupados e desmotivados referindo que não têm bases, que não vão conseguir, pois alguns referiram que não deram derivadas, nunca tiveram matemática.”

(diário de bordo, 15 de março de 2011). E, no final do dia, a professora/investigadora anotou no seu diário um pouco das suas preocupações:

“No final deste dia, tomei consciência que tinha uma tarefa muito árdua em mãos - por um lado, os alunos tinham muito poucos conhecimentos matemáticos, por outro lado, eram muito pouco motivados para trabalhar e colaborar. Pensei como dar a volta a esta situação! Alguns vêm de cursos de secretariado nos quais não tiveram matemática, outros não têm matemática há mais de 6 anos, outros tiveram matemática mas nunca ouviram falar em derivadas. Quando se propôs aulas de compensação em horário compatível com todos, os alunos não se mostram disponíveis. Pelo contrário: “Ó Prof., isso não vale a pena!” É esta a realidade com que me deparo. E a aula não decorreu como tinha planeado. Esperava ter dialogado mais com eles sobre o projeto, sobre a metodologia a adotar, tencionava apresentar-lhes a plataforma...mas nada disso aconteceu” (diário de bordo, 15 de março de 2011).

Assim sendo, no sentido de sensibilizar e motivar os alunos para o estudo, foi colocado um aviso, na página Web da unidade curricular no Moodle:

“Esclarecimento relativo ao trabalho a submeter amanhã

Devem explorar a plataforma de acordo com as sugestões do “Guião de Estudo”, fazendo uma pesquisa pelos “Guiões Dinâmicos” e “Guiões Digitais”. No sentido de melhor entender e interiorizar o que exploraram, devem tentar responder ao que é proposto no “Guião de Estudo”. Pretende-se, com este método, uma melhor compreensão dos conceitos relativos a esta unidade temática.

Tentem responder de acordo com o que entenderam. As vossas respostas serão o ponto de partida para as aulas. Caso não saibam responder, podem referir as vossas dificuldades. Quanto mais colaborarem mais produtivas serão as próximas aulas, nas quais vamos procurar esclarecer todas as dúvidas em função do vosso trabalho e dedicação.

Lembrem-se que a entrega é obrigatória e que estes trabalhos não vão ser avaliados, são apenas um fio orientador para as aulas.

Não desista, tente ...

Bom trabalho!"

Na semana seguinte, foi possível constatar as dificuldades dos alunos, pois *"...estavam muito apreensivos em participar. Verificou-se que tinham dificuldades relativamente ao conceito de integral definido"* (diário de bordo, 21 de março de 2011). No entanto, procuraram acompanhar as atividades – *"De um modo geral, apesar de os alunos manifestarem bastantes dificuldades, mostraram-se interessados e acompanharam as tarefas propostas na aula."* (diário de bordo, 22 de março de 2011). Mais ainda, os alunos que não tinham entregue o GE_I mostraram-se interessados em fazê-lo. Veja-se o excerto do diário de bordo do dia 22 de março de 2011: *"... no final da aula TP três alunos, que não tinham entregue o Guião de Estudo I, perguntaram se o podiam fazer agora, e que iriam começar a fazer e entregar os Guiões de Estudo."*

Após uma semana, o empenho dos alunos foi menor, tendo a investigadora considerado que os alunos estavam desmotivados, como se pode ler no registo seguinte do diário de bordo do dia 28 de março de 2011: *"Tendo em conta que a adesão dos alunos aos Guiões de Estudo foi menor, no início da aula procurou-se sensibilizar os alunos para a importância de os realizarem. Neste momento foi possível confirmar a desmotivação destes alunos."*. Contudo, no dia seguinte, a atitude dos alunos em sala de aula foi diferente, como registado: *"Depois foram propostas as outras alíneas desta tarefa, tendo sido possível verificar um maior envolvimento e participação dos alunos."* (diário de bordo, 29 de março de 2011).

Na semana subsequente, os alunos envolveram-se mais nas atividades realizadas. De acordo com os registos da investigadora, *"Verificou-se que os alunos tinham explorado o método da integração por partes, tendo a sua maioria entendido o método, pelo que foi notório o acompanhamento dos alunos, na resolução as tarefas da página 9 do Guião Digital parte II."* (diário de bordo, 04 de abril de 2011).

Na última semana da fase experimental, *"Foi solicitado aos alunos a resolução das restantes tarefas da página 10 do Guião Digital IV e foi notório o empenho dos alunos, tendo a sua maioria tentado resolvê-las autonomamente."* (diário de bordo, 12 de abril de 2011).

Através dos registos apresentados cronologicamente, verifica-se que, ao longo deste estudo, os alunos mudaram de atitude. Nas primeiras semanas, apesar de revelarem algum interesse, não se esforçavam por resolver as tarefas que lhes eram propostas, alegando falta de bases. No entanto, nas semanas seguintes, procuravam resolver as tarefas solicitadas e, em alguns casos, esta realidade deixou de ser a exceção passando a ser a atitude da maioria dos alunos.

Questionário de “Auto – apreciação semanal”

De seguida, tal como se procedeu relativamente às dimensões trabalhadas anteriormente (autonomia e construção e aplicação do conhecimento), serão analisadas as questões do questionário de “Auto-apreciação semanal”, com maior enfoque na categoria do interesse. Analisando o gráfico seguinte, verifica-se que uma minoria (8%) dos alunos indicou *Nunca* ter explorado os conteúdos na plataforma, nos GE_III e GE_IV, e que as atividades propostas *Nunca* contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática no GE_II (*Gráfico 37*).

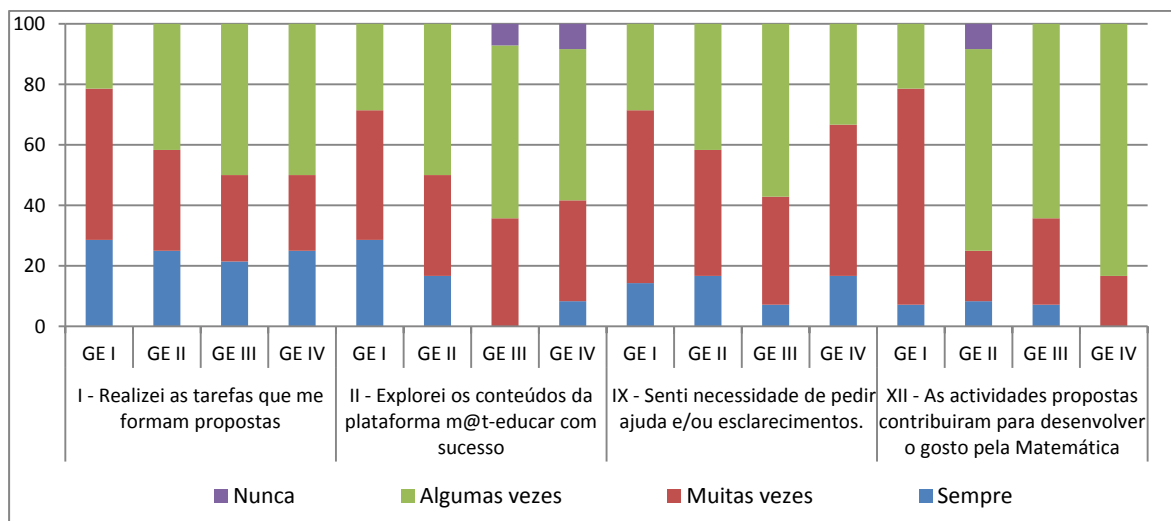


Gráfico 37. Avaliação dos alunos da professora/investigadora às questões com enfoque no interesse relativas à plataforma M@t-educar com sucesso (%).

Também se verifica que 50% ou mais dos inquiridos indicou ter realizado as tarefas propostas *Sempre* ou *Muitas vezes* e sentiu necessidade de pedir ajuda *Sempre* ou *Muitas vezes*, excetuando no GE_III, em relação ao qual a maioria (57%) indicou *Algumas vezes*.

Focando a análise nas questões relativas ao trabalho realizado em sala de aula, verifica-se que foram classificadas, geralmente, pela maioria dos alunos, entre *Sempre* e *Muitas vezes* (Gráfico 38). A maioria dos alunos considerou que *Sempre* ou *Muitas vezes* a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuiu para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula – nos Guiões I e III, 50% dos alunos classificou entre *Sempre* ou *Muitas vezes*, enquanto no guião II e IV os valores foram 83% e 67%, respetivamente.

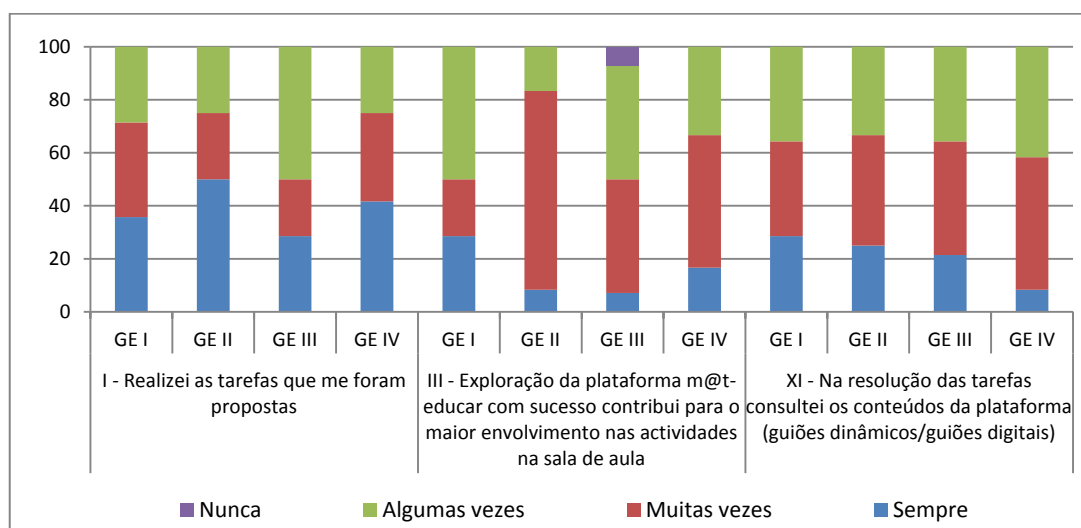


Gráfico 38. Avaliação dos alunos da professora/investigadora às questões com enfoque no interesse relativamente ao trabalho realizado em sala de aula (%).

Ainda é possível verificar que a maioria, excetuando relativamente ao GE_III, indicou que realizou as tarefas propostas e, para tal, consultou os conteúdos da plataforma. Tal está em concordância com o registado no diário de bordo, como se exemplifica – “Foi possível verificar que os alunos estavam mais participativos colaborando na resolução dos exercícios.” (diário de bordo, 29 de março de 2011).

A análise destes resultados leva a considerar que esta metodologia, apoiada na exploração prévia dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, pode ser

um contributo para estimular o interesse dos alunos pela matemática, nomeadamente, pelo seu estudo.

Para melhor se compreender esta dimensão, considerou-se relevante confrontar estes dados com outros recolhidos no início do estudo empírico.

Analisando o questionário de “Caracterização dos alunos”, constatou-se que, considerando os alunos da professora/investigadora:

- 68% indicou gostar de matemática;
- 53% e 32%, respetivamente, considerou a matemática *Importante* ou *Muito importante*, para a sua formação.

Apesar de 85% reconhecer que a Matemática é importante e apenas 68% dos alunos ter indicado gostar de matemática, verifica-se que todos realizaram as tarefas propostas *Algumas vezes* ou *Muitas vezes* ou *Sempre*, o que parece indicar que houve progressos quanto ao interesse por esta área do conhecimento.

Neste sentido, importa, mais uma vez, destacar que a maioria dos alunos reconheceu que esta metodologia, integrando o uso da plataforma e obrigando-os a um primeiro contato com os conteúdos suportados na plataforma *M@t-educar com sucesso* fora da sala de aula, ajudou-os a compreender melhor a matéria e facilitou o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, o que não está alienado do desenvolvimento do interesse por essa temática.

Questionário de opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso

Um outro elemento meritório de análise são os questionários de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” com enfoque no interesse, considerando os alunos da turma da professora/investigadora.

Quanto à influência da plataforma na aprendizagem dos alunos, a globalidade considerou que estimula o estudo contínuo, tendo 15% assinalado *Concordo Bastante* (Gráfico 39). Relativamente à afirmação “Esta plataforma não obriga a estudar mais” as opiniões divergiram mais. No entanto, 54% dos inquiridos optou por *Discordo* e 15% por *Discordo Bastante*.

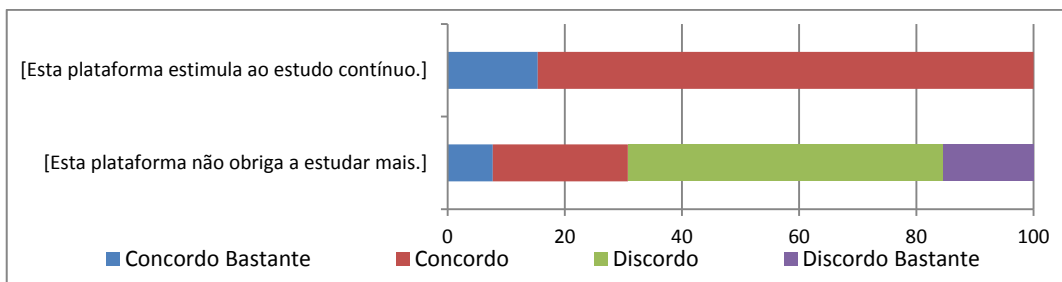


Gráfico 39. Influência da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos com enfoque no interesse da turma da professora/investigadora (%).

No que diz respeito às características da plataforma relativamente aos itens com enfoque no interesse, verifica-se que nenhum aluno classificou algum de *Medíocre* ou *Mau* (Gráfico 40). Na realidade, a maioria classificou de *Bom* (62%) a qualidade de informação disponibilizada e a utilidade da plataforma no apoio à unidade curricular em geral e de *Razoável* a diversidade das funcionalidades (69%) e a quantidade de informação disponibilizada e a clareza de linguagem (54%).

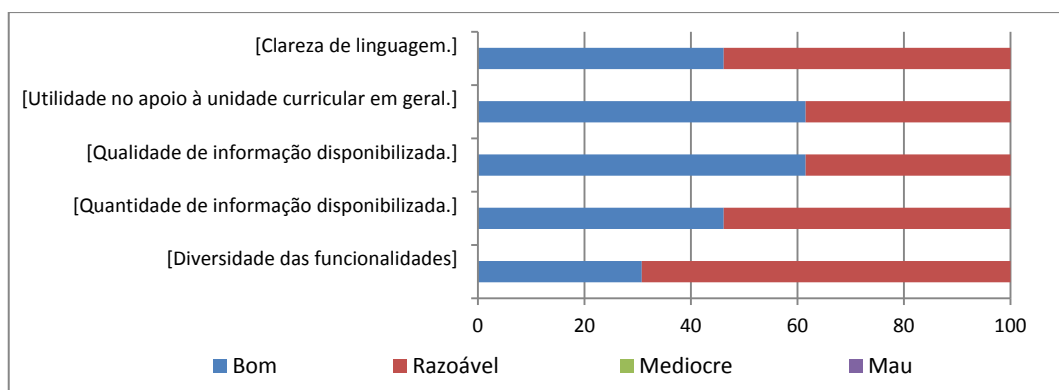


Gráfico 40. Características e utilidade da plataforma M@t-educar com sucesso com enfoque no interesse identificadas pelos alunos da professora/investigadora (%).

Embora, na generalidade, todos tenham classificado a plataforma de *Bom* ou *Razoável*, nem todos entregaram os guiões de estudo.

Interessa, agora, considerar a opinião dos alunos acerca dos guiões dinâmicos e digitais relativamente à dimensão do interesse. No que concerne aos guiões digitais, verifica-se que a globalidade optou por concordar que estes estavam bem estruturados (Gráfico 41) e as tarefas neles propostas eram pertinentes (Gráfico 36). Todavia, quanto à

linguagem ser clara, apesar de a maioria (70%) ter assinalado *Concordo*, os restantes dividem-se *ex aequo* entre *Concordo Bastante* e *Discordo* (Gráfico 40).

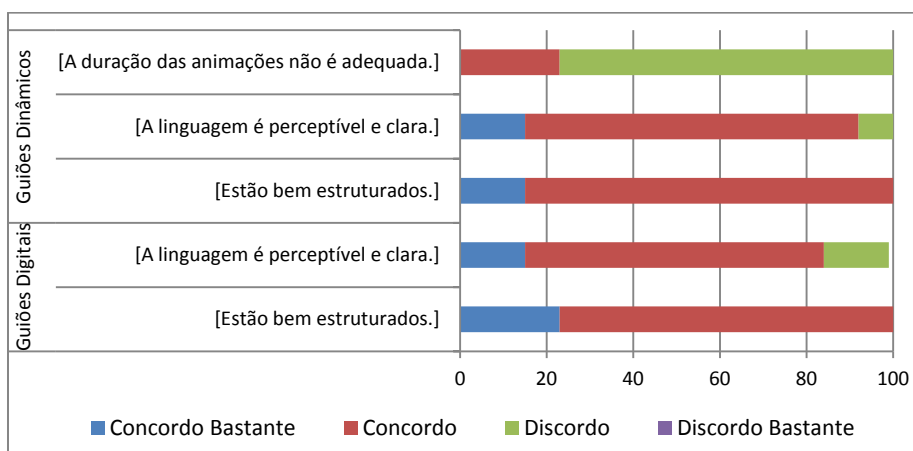


Gráfico 41. Avaliação dos alunos da professora/investigadora aos guiões dinâmicos e digitais relativamente às questões com enfoque no interesse.

Por fim, importa analisar as questões relativas à metodologia com enfoque no interesse. Verifica-se que a maioria dos alunos da professora/investigadora (85%) assinalou discordar que a exploração prévia dos conteúdos (antes de serem abordados na sala de aula) não facilita o acompanhamento das aulas presenciais. Todavia, a opinião dos restantes alunos divide-se igualmente entre *Concordo* e *Discordo Bastante* (Gráfico 42).

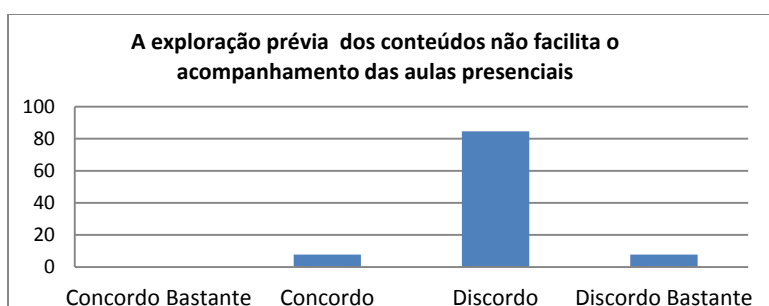


Gráfico 42. Avaliação dos alunos da professora/investigadora relativamente à exploração prévia de conteúdos (%).

Relativamente às outras duas questões consideradas com enfoque no interesse, como já foi referido no subcapítulo 4.2.1 na secção “Questionário de Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, verifica-se que, efetivamente, a totalidade dos alunos assinalou *Concordo* que “A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula”. Mas, no que

diz respeito à afirmação “Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas”, apesar de a maioria ter optado por *Concordo* (70%), 15% *ex aequo* optou por *Concordo Bastante* ou *Discordo*.

Da análise SWOT, relativamente a esta dimensão, tomando as duas categorias: – *Caraterização da plataforma M@t-educar com sucesso* e – *Impacto da plataforma M@t-educar com sucesso na aprendizagem dos alunos* e respetivas subcategorias, verifica-se que a maioria das opiniões enquadra-se na segunda categoria e que, dentro desta, a subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com o fomento da construção de conhecimento (como já foi referido), seguida da subcategoria relacionada com a promoção da resolução de exercícios/problemas (*Quadro 5*). Mais ainda, na outra categoria, a subcategoria com mais unidades de significado está relacionada com a facilidade de acesso à plataforma, seguida das subcategorias relacionadas com a diversidade e qualidade de informação e clareza da linguagem. Todavia, a análise efetuada denota uma perceção positiva relativamente à plataforma, quer ao nível da informação, quer como uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos. Mais ainda, existem duas referências relativas à subcategoria relacionada com o incremento do interesse. Destaca-se uma das citações que afigura tal facto: “*plataforma estimula para a aprendizagem.*”. Neste sentido, pode-se afirmar que, segundo este aluno, a plataforma estimula a aprendizagem, o que não é alheio ao desenvolvimento da capacidade de interesse por esta temática.

Da análise efetuada, pode-se constatar que os alunos da turma da professora/investigadora reconheceram que a metodologia adotada, assente numa exploração dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso* antes de serem abordados na sala de aula, facilitou o acompanhamento das atividades realizadas nas aulas presenciais, tendo os alunos manifestado interesse por esta metodologia. É possível constatar esta realidade através de registos do diário de bordo:

“No final da aula, foram esclarecidos que a metodologia ia terminar. Perante tal informação, a aluna (A12) questionou: “E então como vai ser? Já não temos guiões para entregar? Não vai colocar nada no Moodle? Perante tal reação, questionei a aluna sobre se achava que era mau não continuar, a qual

referiu: “ Sabe, o meu problema é não ter bases. Eu acho que esta metodologia era boa para nós. Obrigava-nos a estudar.” (diário de bordo, 26 de abril de 2011).

4.2.4 Síntese reflexiva dos resultados dos alunos da turma da professora/investigadora

Importa agora refletir sobre a análise efetuada à informação recolhida ao nível da turma da professora/investigadora, a fim de se ir procurando respostas mais balizadas para a questão central desta investigação no sentido de, no final, ser possível tecer conclusões fundamentadas.

Foi patente, por parte dos alunos, no início do estudo (principalmente na primeira semana de implementação), uma resistência em participar nas aulas. Notou-se uma resistência em colaborar, o que colide com os princípios fundamentais de Bolonha, que defendem o envolvimento mais ativo dos alunos na construção do seu conhecimento. Tal realidade poderá ser o reflexo do modelo de aprendizagem do sistema educativo português, que continua assente na exposição e reprodução de conteúdos, dando grande realce à magistratura do professor. Mas, por outro lado, os alunos revelaram muitas dificuldades em pré-requisitos básicos de matemática para a temática de Cálculo Integral. Apesar de no questionário de “Caracterização dos alunos” a maioria referir não conhecer plataformas de ensino e de aprendizagem, a maioria acedeu à plataforma sem apoio da professora e foi respondendo aos guiões de estudo. Verificou-se uma maior adesão à plataforma na primeira semana. No entanto, após o término do estudo experimental, também alguns alunos continuaram a aceder à plataforma sem que tal fosse solicitado pela professora/investigadora. Existem registos da evolução do desempenho dos alunos durante o período experimental. Constatou-se uma mudança de atitude uma vez que, nas últimas semanas, estavam mais participativos e envolviam-se mais na resolução das tarefas. Quanto aos testes aplicados em três momentos diferentes, existem evidências de mudança. Os alunos, no pré-teste, revelaram não possuir conhecimentos relativos à temática de Cálculo Integral, não procurando, a maioria, resolver qualquer das tarefas

propostas. No entanto, nos pós-testes, procuraram resolver as tarefas e revelaram ter construído conhecimento, sendo capazes de o aplicar.

Considerando-se as três categorias de análise em estudo, relativamente à influência da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível de capacidades de autonomia, tal como analisado ao nível *macro*, considerando todos os alunos de Cálculo Infinitesimal, na análise ao nível da turma da professora/investigadora, considerando as sessões realizadas pelos alunos, os registos do diário de bordo e os questionários de “Auto apreciação semanal”, verificou-se que, ao longo do estudo, o comportamento dos alunos foi evoluindo, tornando-se mais participativos e envolvendo-se mais na execução das tarefas propostas, quer em sala de aula quer nos guiões de estudo realizados fora da sala de aula, assim como nos testes aplicados em três momentos. Esta realidade é refletida na análise das respostas aos questionários de “Auto-apreciação semanal” e de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, que levam a concluir que a plataforma, assim como a metodologia adotada que inclui o uso da plataforma, promovem o desenvolvimento da autonomia. Também o estudo efetuado, quer ao nível *macro* quer ao nível *meso*, sugere que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para o desenvolvimento da autonomia. Não se pode deixar de referir que a capacidade de autonomia expressa pelos estudantes é de extrema importância no contexto educativo atual, em que se defende o papel do ensino superior na formação de cidadão autónomos, reflexivos e críticos, capazes de contribuírem positivamente para a construção de uma verdadeira sociedade do conhecimento.

Quanto à construção e aplicação do conhecimento, verificou-se que a maioria dos alunos, no início, não era capaz de executar as tarefas mas, com o decorrer do estudo, explorando previamente os conteúdos, conseguiam resolver total ou parcialmente as tarefas que lhes eram propostas e tornaram-se mais participativos nas aulas pois, quando solicitados, foram conseguindo resolver as tarefas, embora, algumas vezes com ajuda da professora. Foi possível verificar, quer através das respostas aos guiões de estudo quer através dos resultados dos testes de aferição de conhecimento, que a maioria dos estudantes conseguiu aplicar conhecimento. Mais ainda, a maioria dos alunos reconheceu que esta metodologia suportada pela exploração prévia dos conteúdos através da

plataforma *M@t-educar com sucesso* auxiliou na compreensão dos conteúdos e facilitou a aprendizagem. A opinião dos alunos ao nível da turma é semelhante à da globalidade dos alunos de Cálculo Infinitesimal, que indicam o uso da plataforma como uma mais-valia para a aprendizagem. No entanto, a análise estatística efetuada, com os alunos da turma da professora/investigadora, não comprova a existência de correlação entre a entrega dos guiões de estudo e as classificações obtidas nos pós-teste I e pós-teste II, o que, não se tinha verificado na análise *macro*, na qual se constatou que existia correlação entre a entrega dos guiões de estudo e as classificações do pós-teste I. Porém, a análise efetuada permite concluir que houve construção e aplicação de conhecimento da temática de Cálculo Integral.

Outra dimensão a considerar é a influência da plataforma relativamente ao nível do interesse pela matemática. Lembre-se que, no início, os alunos eram pouco participativos, não conseguiam resolver as tarefas mas, ao longo do estudo, começaram a ser mais participativos nas tarefas que lhes eram propostas. Tal constatou-se ao longo das aulas, quer pelo trabalho apresentado, quer pelas classificações obtidas nas provas de aferição de conhecimentos (pré-teste, pós-teste I, pós-teste II) bem como pelas mudanças de atitude em sala de aula. Apesar de os alunos terem uma atitude pouco participativa nas aulas, no final do período do estudo empírico, estavam mais atentos e motivados, tendo sido possível verificar um maior interesse em aprender. Mais ainda, os alunos manifestaram interesse pela metodologia adotada aquando da implementação do estudo empírico, tendo revelado preocupação em não se continuar, nas temáticas subsequentes, com esta metodologia, pois consideravam que os obrigava a estudar mais. Assim, houve interiorização da necessidade de estudo independente, o que levou os estudantes a assumir uma maior responsabilização pela sua aprendizagem. Tal facto vai ao encontro das premissas do Processo de Bolonha, que defende uma aprendizagem autorregulada e centralizada na aprendizagem contínua do estudante ao longo da vida.

Em suma, o estudo aponta que a utilização desta plataforma como parte integrante de uma metodologia de aprendizagem se mostra adequada relativamente ao desenvolvimento de competências matemáticas. Em particular, no que concerne ao

desenvolvimento de apetências matemáticas, manifestado pelo interesse dos alunos, de capacidades de autonomia e de construção e aplicação do conhecimento produzido.

Em resposta à principal questão de investigação, parece poder concluir-se que, numa avaliação geral, a plataforma *M@t-educar com sucesso* facilita o desenvolvimento de competências matemáticas. Contudo, é necessário realizar um estudo mais detalhado no sentido de analisar e compreender melhor este fenómeno. Convém não descurar os motivos que levaram a esta investigação: contribuir para diminuir o insucesso escolar nas unidades curriculares de Matemática, o que também implica motivar os alunos para a aprendizagem da Matemática e tornar os jovens mais autónomos e críticos.

4.3 OS SUJEITOS-CASO

Neste subcapítulo, tendo-se já uma visão geral relativamente à utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, procura-se fazer um estudo mais minucioso, a nível *micro*, com cinco *casos* selecionados segundo critérios já referidos anteriormente, a fim de melhor compreender se a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para desenvolver a autonomia, o interesse e a construção e aplicação do conhecimento matemático.

Os nomes utilizados na apresentação dos casos são fictícios, não correspondendo, portanto, aos dos estudantes envolvidos no projeto.

De seguida e para cada *caso*, após a apresentação geral de cada um (baseada nos dados obtidos pelo questionário de “Caraterização dos alunos” aplicado antes do início do estudo), faz-se a sua análise mais pormenorizada no que respeita às três dimensões em estudo – autonomia, construção e aplicação do conhecimento e interesse em relação à temática do Cálculo Integral.

4.3.1 Alzira

4.3.1.1 Características

Alzira (A2) tinha 21 anos de idade quando se iniciou o estudo e vivia em casa dos pais, onde tinha acesso à *internet*. Ingressou no Ensino Superior na 1ª fase no ano letivo

2009/2010, com nota de acesso de 13 valores, tendo escolhido o Curso Superior de Gestão como 1ª opção. Contudo, não realizou a prova específica de Matemática.

Esta aluna assinalou não gostar de Matemática, considerando-a difícil; considerou-se má aluna nesta área disciplinar e indicou não gostar nada de resolver problemas e desafios/jogos Matemáticos. No entanto, reconheceu que a Matemática é *Muito importante* para a sua formação. Referiu que estuda *Sempre* sozinha e procura ultrapassar individualmente as suas dúvidas.

Quanto a dispositivos com acesso à Web, indicou possuir telemóvel e computador portátil e referiu aceder, em média, 2 horas por dia à *internet*, a partir da sua habitação. Classificou de *Bom* o seu conhecimento relativamente a redes sociais (ex: *Hi5, Facebook, Ning*); as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger, Skype*) e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*), que referiu utilizar *Diariamente*, e plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*), que não utilizava. No entanto, indicou que não conhecia Ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious, Magnolia*) e classificou de *Razoável* o seu grau de conhecimento dos serviços para armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox, Picasa, YouTube*) e das ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*), que utilizava *Algumas vezes* por semana, e dos serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*), que usava *Raramente*. Quanto aos *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger, Twitter*), classificou o seu conhecimento de *Pouco* e indicou utilizar *Raramente*. Assinalou que utilizava os serviços e ferramentas Web para pesquisar recursos, comunicar com os professores e os colegas, enviar documentos e/ou ficheiros e desenvolver tarefas em grupo.

Em relação ao estudo da Matemática, indicou que não usava serviços e recursos, como os *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger, Twitter*) e as redes sociais (ex: *Hi5, Facebook, Ning*), referindo não saber da sua importância no estudo da matemática. Apesar de ter considerado as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*) e plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*) de muito importantes no estudo da matemática, assinalou utilizar *Diariamente* as primeiras e as outras *Não uso*. Mais ainda, classificou de *Importante*, para o estudo da matemática, as ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*) e os serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex:

Dropbox, Picasa, YouTube), que utilizava *Raramente*, assim como as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger, Skype*) e os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*), em relação aos quais indicou *Não uso*.

Na sala de aula, geralmente, ocupava os lugares da frente, era muito reservada, muito tímida, intervindo quando achava oportuno.

4.3.1.2 Autonomia

Dos registos disponíveis pela plataforma *M@t-educar com sucesso*, constatou-se que Alzira (A2) acedeu 13 vezes:

- Na 1ª semana – 3 sessões durante 46 minutos. Na primeira sessão, que durou 5 minutos, a aluna acedeu a 4 tarefas e à definição de integral indefinido; na segunda sessão, de 35 minutos, acedeu a 12 tarefas (verificou-se que acedeu à área de *downloads* – *Integrais_parte I*) e na terceira, de 6 minutos, acedeu a 8 tarefas;
- Na 2ª semana – 4 sessões durante 11 minutos. Na primeira sessão, de 1 minuto, a aluna consultou a área de *downloads* – *Integrais_parte I*; na segunda sessão, com duração de 8 minutos, acedeu a 8 tarefas; na terceira e quarta sessões, de duração de um minuto, voltou a aceder à área de *downloads* – *Integrais_parte I*;
- Na 3ª semana – 1 sessão durante 49 minutos, consultando 9 tarefas relacionadas com a integração por partes e integração de funções racionais;
- Na 4ª semana – 2 sessões durante 153 minutos. Na primeira sessão, de 5 minutos, acedeu a 6 tarefas (a quatro das quais já tinha acedido na semana anterior) e, na segunda, de 148 minutos, a 19 tarefas e à área de *downloads* – *Integrais_parte IV*;
- Após o estudo – 3 sessões durante 6 minutos. Na primeira sessão, de 3 minutos, acedeu a 3 tarefas e na segunda e terceira, de 2 e 1 minutos, respetivamente, acedeu à área de *downloads* – *Equações diferenciais_parte I*.

Também foi possível verificar que, em todas as semanas, Alzira acedeu aos guiões dinâmicos (uma vez que o acesso às tarefas é efetuado através dos mesmos). Assim, acedeu 3, 1, 1 e 2 vezes, aos guiões dinâmicos, nas 1^a, 2^a, 3^a e 4^a semanas, respetivamente.

No decorrer do estudo, Alzira entregou sempre os guiões de estudo, tendo procurado resolver as tarefas propostas (Tabela 13).

Tabela 13. Percentagem de respostas iniciadas e corretas de Alzira nos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Respostas iniciadas	83	100	100	75
Respostas corretas	50	71	83	33

Esta aluna tentou efetuar 83% das tarefas do GE_I, 75% do GE_IV e a totalidade das tarefas dos outros guiões. Do GE_I, respondeu corretamente a 50% das tarefas propostas. Alzira respondeu às tarefas de resposta direta, nas quais não eram exigidos muitos conhecimentos de Matemática, sendo mais de carácter interpretativo. Todavia, em relação às tarefas com maior exigência matemática, a aluna não as resolveu. Veja-se a Figura 28.

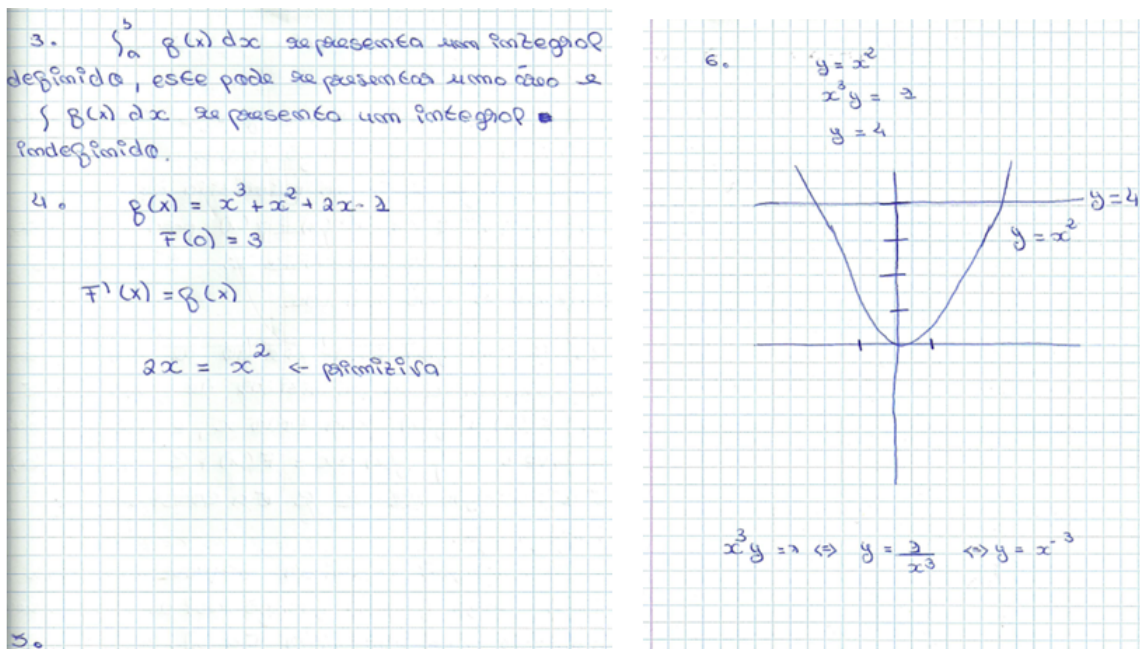


Figura 28. Resposta de Alzira às questões 3, 4, 5, e 6 do GE_I.

É possível constatar que a aluna, em relação a uma das questões propostas (a questão 5., não a tentou resolver. Limitou-se a identificá-la, não tendo sido capaz de aplicar os conteúdos que explorou na plataforma. Desta forma, revelou possuir pouca capacidade de autonomia para resolver as tarefas, mesmo depois de ter explorado os conteúdos necessários subjacentes a estas questões. Relativamente às outras duas questões ilustradas, verifica-se a existência de tentativa de resposta, mas constata-se que a aluna pouco conseguiu resolver autonomamente.

Recorde-se que a aluna, no questionário de “Caracterização dos alunos”, referiu que procura *Sempre*, quando tem dúvidas, ultrapassá-las individualmente. Tal não ocorreu no GE_I, não tendo procurado resolver todas as tarefas propostas.

No GE_II, Alzira revelou dificuldades em 29% das tarefas propostas. Contudo, importa lembrar que a aluna sabia que o objetivo dos guiões de estudo era ter um primeiro contacto com estes conteúdos, os quais seriam, posteriormente, discutidos na sala de aula, não sendo a resolução das tarefas refletida na avaliação global da unidade curricular. Era apenas exigida a entrega dos guiões, que incluía a hipótese de não resolverem qualquer tarefa, podendo o aluno indicar que não conseguiu resolver. Todavia, a aluna procurou resolver todas as tarefas propostas (*Tabela 13*).

No GE_III, Alzira também procurou resolver todas as tarefas, no entanto falhou parcialmente, na resolução da primeira, tendo conseguido resolver corretamente as restantes (*Anexo 19*).

Em relação ao GE_IV, a aluna revelou dificuldades relativamente à aplicação dos integrais ao cálculo das medidas do comprimento de uma linha, de áreas de superfícies de sólidos de revolução e do volume de sólidos de revolução, assinalando-as com “?”. Mais ainda, numa dessas tarefas comentou “*Compreendi a definição dos temas abordados, mas não consigo resolvê-los. Tenho falta de bases.*”. Apesar deste comentário e das “?” assinaladas, verifica-se que a aluna, mesmo com dúvidas, procurou resolver as tarefas. Veja-se uma evidência deste facto na figura seguinte.

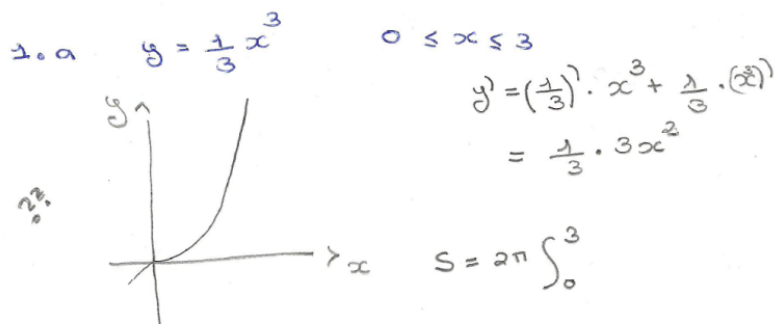


Figura 29. Resposta de Alzira à questão 1. a) do GE_IV.

No entanto existe uma tarefa que a aluna nem identificou. Quando questionada sobre a não resolução dessa tarefa, referiu que não se tinha apercebido que não tinha realizado tudo.

Relativamente às questões relacionadas com os integrais impróprios, a aluna revelou ter compreendido os conteúdos e conseguiu aplicá-los, excetuando a última tarefa em relação à qual a aluna revelou ter dificuldades, como se pode ver na figura seguinte (Figura 30).

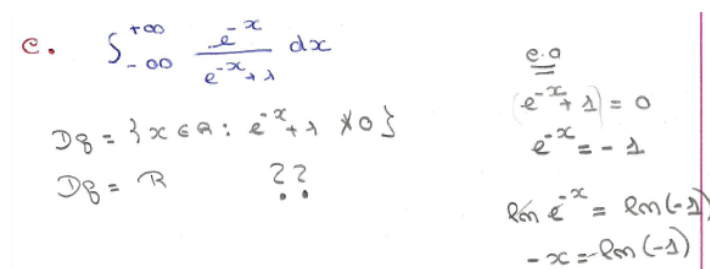


Figura 30. Resposta de Alzira à questão 1. c. do GE_IV.

É possível verificar que a aluna, mesmo sem se ter ainda discutido os conteúdos relativos à resolução das tarefas, foi capaz de, autonomamente, os explorar e aplicar. Alzira, perante uma tarefa nova, procurou resolvê-la do modo semelhante a tarefas que já tinha explorado, o que não conseguia fazer no início do estudo. No GE_I a aluna, apesar de ter resolvido corretamente em termos percentuais mais tarefas, não foi capaz de resolver as que envolviam maior exigência matemática. No entanto, neste último guião, já conseguiu resolver corretamente algumas tarefas que exigiam conhecimentos

matemáticos novos, tendo sido capaz de os aplicar devidamente. Verifica-se, assim, uma evolução da sua capacidade de autonomia.

Também ao longo das aulas, foi sempre uma aluna interessada. Embora pouco participativa, procurava resolver autonomamente os exercícios. Na aula referente ao GE_I, de um modo geral, os alunos não participaram, e esta aluna não foi exceção, mesmo quando interpelados pela professora - *“Os alunos estavam muito renitentes em participar.”* (diário de bordo 21 de março de 2011). No entanto, o comportamento dos alunos foi-se modificando ao longo do estudo e, nas aulas relativas ao GE_IV (sendo Alzira parte integrante da maioria), citando o diário de bordo:

“Juntamente com os alunos, resolveram-se, no quadro, as tarefas (...). Os alunos acompanharam com facilidade esta aula. Comparativamente com as aulas anteriores, os alunos estavam ligeiramente mais participativos.” (diário de bordo 11 de abril de 2011);

E no dia seguinte:

“Após uma discussão da noção de integral impróprio e classificação dos três tipos de integrais: 1ª espécie, 2ª espécie e mistos, passou-se à resolução das tarefas da página 10 do Guião Digital IV. Resolveram-se as tarefas 1.a, 1.b e 1.d. Quase todos os alunos participaram na resolução das tarefas” (diário de bordo 12 de abril de 2011).

Analisando as respostas da aluna às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Auto-apreciação semanal”, verifica-se que, relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso, houve uma evolução positiva relativamente à opinião da Alzira ao longo do estudo.

A aluna, no GE_I, considerou que trabalhou de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo *Algumas vezes* no GE_I, mas no GE_II indicou *Sempre* e nos GE_III e GE_IV *Muitas vezes* (Quadro 6).

Quadro 6. Respostas de Alzira às questões com enfoque na autonomia dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar</i> com sucesso	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Sempre
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes	Sempre	Sempre	Sempre
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Sempre
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Sempre	Sempre	Sempre	Muitas vezes

No entanto, indicou que *Muitas vezes* sentiu necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimento, nos dois primeiros guiões, e nos restantes indicou *Algumas vezes* e *Sempre*, o que está em concordância com as suas respostas aos guiões de estudo e com a sua autoavaliação relativamente ao trabalho realizado em sala de aula. Mais ainda, relativamente à plataforma, indicou que *Algumas vezes* resolveu autonomamente as tarefas propostas no primeiro e último guiões e *Muitas vezes* nos restantes, o que se refletiu no seu trabalho em sala de aula. Quanto às restantes afirmações relativas ao trabalho em sala de aula, verifica-se uma evolução positiva, excetuando a última afirmação que a aluna considerou *Sempre*, à exceção do GE_IV em que indicou *Muitas vezes* e a afirmação “Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos” que nos GE_I e GE_II indicou de *Muitas vezes* e nos outros dois guiões indicou de *Algumas vezes*. As ligeiras mudanças verificadas na opinião da aluna, ao longo das quatro semanas de implementação do estudo, são coerentes com a sua atitude, durante esse período. A aluna assumiu uma atitude

autónoma, tendo revelado que possuía algumas competências de autonomia que foi mobilizando e desenvolvendo ao longo do estudo.

Quanto aos momentos de avaliação, procurando-se uma reflexão ao nível da dimensão da autonomia, consideraram-se os testes cuja avaliação não iria ser refletida na nota da unidade curricular (pré-teste e pós-teste II). Importa referir que se verificou uma mudança de atitude de Alzira em relação a estes testes pois, no pré-teste, só tentou responder a 18% das questões e, no pós-teste II, tentou responder a 73% das questões, não respondendo às três últimas. Embora na generalidade tenha respondido adequadamente, em algumas das suas respostas, verifica-se que procurou encontrar a solução, como ilustrado na (Figura 31) pois, inicialmente, tentou a mudança de variável $u = x + 1$ e posteriormente fez $u = \log(x + 1)$.

f. $\int_0^1 \frac{\log(x+1)}{x+1} dx$

$\int \frac{\log(x+1)}{x+1} dx = \int \frac{\log(x+1) \cdot \frac{1}{x+1} dx}{du}$

$u = x+1$
 $du = dx$

$\int \frac{\log(u)}{u} du = \frac{u^2}{2} + C$

$u = \log(x+1)$
 $u^2 = \frac{(x+1)^2}{(x+1) \cdot \ln 2} = \frac{1}{(x+1) \cdot \ln 2}$

$\int \frac{\log(x+1)}{x+1} dx = \left[\ln 2 \ln |\log(x+1)| \right]_0^1 =$
 $\ln 2 \ln |\log(2)| - \ln 2 \ln |\log(1)| =$
 $\ln 2 \ln |\log(2)| - \ln 2 \ln |\log(1)|$

Figura 31. Resposta de Alzira à questão 4. c) do pós-teste I.

Tal facto revela uma mudança de atitude, pois tentou realizar as tarefas propostas, procurando confrontar os diferentes métodos adquiridos, o que está intimamente ligado com o desenvolvimento da autonomia.

Da análise ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, constata-se que a Alzira tinha uma opinião favorável relativamente à plataforma, tendo classificado de *Bom* a sua utilidade no apoio ao estudo autónomo, assim como

relativamente à organização simples e intuitiva, à utilidade no apoio à informação relevante, à acessibilidade à informação e à facilidade de utilização (*Quadro 7*).

Esta aluna concordou bastante que a plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à *internet*, tendo concordado que a plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um e permite autorregular a aprendizagem, estando em concordância com o seu desempenho ao longo do estudo.

Quadro 7. Opinião de Alzira sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso* considerando as questões com enfoque na autonomia.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Organização simples e intuitiva.]	Bom
	[Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Bom
	[Acessibilidade à informação.]	Bom
	[Facilidade de utilização.]	Bom
	[Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à <i>internet</i> .]	Concordo Bastante
	[Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.]	Concordo
	[Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.]	Discordo
	[Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.]	Concordo
Guiões digitais	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo Bastante
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As animações são elucidativas.]]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo Bastante
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Quanto aos guiões digitais disponíveis na plataforma *M@t-educar com sucesso*, concordou bastante que a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração, tendo discordado com a afirmação “A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”. No que concerne aos guiões dinâmicos,

concordou que as animações são elucidativas, a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas. Contudo, a aluna revelou algumas dificuldades na resolução das tarefas que lhe foram propostas.

Quanto à metodologia de aprendizagem adotada, suportada pela plataforma *M@t-educar com sucesso*, concordou que incentiva a exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula e que permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Mais ainda, concordou bastante que a metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para tarefas de outra natureza propostas na sala de aula. E, em relação à última questão, referiu que: “*A plataforma constitui uma mais-valia no estudo pois, através dela e com as aulas teóricas, consegui desenvolver melhor os temas abordados*”. Tal realidade foi evidenciada ao longo deste estudo.

Da análise aos questionários, verifica-se que esta aluna referiu ter resolvido autonomamente as tarefas propostas e reconheceu, relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, que as atividades propostas contribuíram para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula o que, efetivamente, foi possível constatar, como anteriormente referido, levando a refletir que, em relação a este *caso* (Alzira), a plataforma contribuiu para o desenvolvimento de autonomia.

4.3.1.3 Construção e Aplicação do Conhecimento

Alzira (A2), no pré-teste, revelou não ter conhecimentos na temática de Cálculo Integral, tendo obtido como classificação final 0 valores. Nesta prova, apenas tentou responder a 2 tarefas, correspondente a 18% das propostas. Uma das tarefas consistia na representação gráfica da área limitada por duas curvas, utilizando o *Software NuCalc*. Em relação a esta tarefa, a aluna limitou-se a representar o eixo cartesiano. A resolução da outra tarefa está ilustrada na (*Figura 32*).

3. A taxa de crescimento $\frac{dP}{dt}$ de uma população de bactérias é proporcional à raiz quadrada de t , quando P é o tamanho da população e t é o tempo em dias. Isto é, $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{t}$. O tamanho inicial da população é 500. Depois de um dia, a população cresceu para 600. Estime a população depois de 9 dias.

$$\begin{aligned}
 (k\sqrt{t})' &= (k \cdot t^{1/2})' = k \cdot (t^{1/2})' = k \cdot \frac{1}{2} \times t^{1/2-1} \cdot t' \\
 &= k \cdot \frac{1}{2} \times t^{-1/2} \cdot 1 = \frac{k}{2} t^{-1/2} = \frac{k}{2} \times 9^{-1/2}
 \end{aligned}$$

Figura 32. Resposta de Alzira à questão 3. do pré-teste.

É possível verificar que a aluna não conseguiu interpretar o problema, não tendo conseguido traduzi-lo para linguagem matemática e identificar estratégias de resolução adequadas. No entanto, constata-se que possui alguns conhecimentos de derivadas de uma função real de variável real.

As quatro semanas de implementação do estudo

Durante a implementação do estudo, a aluna respondeu atempadamente a todos os guiões e tentou responder às tarefas propostas. Num olhar atento ao longo das quatro semanas, verifica-se que Alzira não se limitou a entregar os guiões de estudo. Tentou realizar as tarefas neles propostas – 83%, 100%, 100% e 75% no GE_I, GE_II, GE_III e GE_IV, respetivamente, como anteriormente referido. É de destacar que as tarefas apresentadas nos guiões de estudo, considerando que os alunos não tinham conhecimento prévio desta temática e era o seu primeiro contacto com os assuntos aí abordados, podem ser classificadas de problemas, atendendo a que eram tarefas fechadas mas relativamente complexas (Ponte, 2005). De seguida, acompanhe-se mais detalhadamente o percurso de Alzira ao longo das quatro semanas de implementação do estudo, centrando a análise ao nível da construção do conhecimento.

1ª SEMANA

Alzira, na 1ª semana, correspondente ao GE_I, explorou a plataforma *M@t-educar com sucesso* durante 46 minutos, tendo realizado 3 sessões, com duração de 5, 35 e 6 minutos. Na sua primeira sessão, explorou a definição de primitiva de uma função através dos guiões dinâmicos. Na segunda sessão, inicialmente, consultou o Guião Digital_Integrais_Parte I (do qual fez *download*) e, de seguida, procedeu à exploração (1) da aplicação dos integrais ao cálculo de áreas de regiões planas, (2) da definição de integral definido e (3) do teorema fundamental do cálculo, através dos guiões dinâmicos. Na terceira e última sessão, consultou os guiões dinâmicos, tendo explorado algumas regras de integração. Relativamente às tarefas propostas no GE_I, verifica-se que esta aluna revelou ser capaz de responder àquelas com um grau de complexidade mais reduzido (respondeu às questões de resposta imediata, como definições) mas não conseguiu resolver as tarefas com um grau de complexidade mais elevado e que exigiam mais conhecimentos matemáticos. Vejam-se, como exemplo, as respostas apresentadas na *Figura 28*. Verifica-se, efetivamente, que a aluna respondeu a questões menos complexas (a questão 3), mas já não respondeu àquelas com maior grau de complexidade (questões 4, 5 e 6). As respostas evidenciadas revelam que Alzira tinha dificuldade na resolução de determinadas tarefas propostas no GE_I, apesar de serem análogas às que tinha explorado na plataforma. Relativamente à questão 4., apesar de não utilizar linguagem simbólica matemática adequada, conseguiu indicar uma função cuja derivada é $2x$. Contudo, não identificou quais as funções cujas derivadas são x^3 , x^2 e -1 . Já relativamente à questão 6, apenas representou graficamente duas funções, não tendo conseguido determinar a área solicitada. Desta forma, confirma-se que a aluna teve dificuldade em compreender os conteúdos e aplicá-los a novas situações, mesmo quando estas são semelhantes.

Analisando as respostas da aluna ao questionário de “Auto-apreciação semanal” relativo a este guião (*Quadro 8*), correspondente à primeira semana de implementação do estudo, confirma-se que a aluna considerou que *Muitas vezes*: contextualizou as tarefas em requisitos já explorados; a resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas, a exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo

aos conteúdos neles envolvidos e que as atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.

Quadro 8. Respostas de Alzira às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” relativamente ao GE_I.

	Afirmações	GE_I
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Muitas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Algumas vezes
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Muitas vezes
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Muitas vezes
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Sempre
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes

No entanto, indicou que só *Algumas vezes* compreendeu o enunciado das tarefas e utilizou e aplicou adequadamente os conhecimentos (o que se verifica na sua resposta ao GE_I, não tendo respondido a todas as tarefas). Considerando as suas respostas relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, a aluna assinalou que *Muitas vezes* envolveu-se colaborativamente na resolução das tarefas propostas e que as atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula. De igual modo, assinalou que as atividades realizadas em sala de aula facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos e contribuíram para a construção de conhecimento. Alzira referiu *Sempre* ter ouvido as sugestões e propostas e as ter aplicado corretamente, o que vai ao encontro do registado no diário de bordo (21 de março de 2011) “Apenas dois dos alunos presentes, (A4) e (A9), quando interrogados, referiram que não valia a pena pois não sabiam. Mas, mesmo estes, com algumas sugestões, conseguiram responder

corretamente a algumas questões”. E, no dia seguinte, também é possível constatar a mesma realidade: “... , foi proposto aos alunos a resolução das tarefas da página 17. Após 15 minutos, a maioria dos alunos tinha resolvido a 1ª tarefa - 1 a), b) e c). Apesar de os alunos terem manifestado algumas dificuldades, conseguiram resolvê-las.” (diário de bordo, 21 de março de 2011). No entanto, a Alzira indicou que *Algumas vezes* utilizou e aplicou adequadamente os conhecimentos, corroborando as evidências de que teve dificuldades ao longo desta semana na aplicação de conhecimentos a novas situações.

2ª SEMANA

Na 2ª semana, correspondente ao GE_2, Alzira explorou a plataforma durante 11 minutos, tendo acedido 4 vezes – três com duração de 1 minuto para aceder aos guiões digitais, acedendo aos *downloads*, e uma com duração de 8 minutos, tendo explorado os guiões dinâmicos, relativamente às regras de integração, designadamente: integração de funções que envolvem funções exponenciais e logarítmicas e integração de funções trigonométricas diretas.

Alzira procurou resolver todas as tarefas do GE_II, tendo respondido corretamente a 71% delas. Na figura seguinte (Figura 33), pode-se observar uma dessas tarefas.

The image shows handwritten mathematical work on a grid background. At the top, there is a boxed formula: $\int u' e^u dx = e^u + C$. Below it, the student identifies the function $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ and notes that e^x is constant in the integral. The domain is given as $[-2, 3]$ and $Df = \mathbb{R}$. The main calculation is the definite integral: $\int_{-2}^3 e^{\frac{x}{2}} dx = [2 e^{\frac{x}{2}}]_{-2}^3 = 2 e^{\frac{3}{2}} - 2 e^{-1} = 2 e^{3/2} - 2 e^{-1}$. Below this, the student shows the derivation of the antiderivative: $\int e^{\frac{x}{2}} dx = 2 \int \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}} dx = 2 e^{\frac{x}{2}} + C$. Finally, the substitution is shown: $u = \frac{x}{2} \Rightarrow u' = (\frac{x}{2})' = \frac{(x)' \cdot 2 - x \cdot (2)'}{2^2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.

Figura 33. Resposta de Alzira ao exercício 1. a) da questão 1. do GE_II.

Assim, aplicou corretamente os conhecimentos na resolução de tarefas. À semelhança do que havia explorado, determinou bem a primitiva da função exponencial e, posteriormente, aplicou devidamente o Teorema Fundamental do Cálculo.

Embora Alzira tenha revelado ser capaz de resolver integrais imediatos ou quase imediatos, é possível detetar que a aluna tinha dificuldade na resolução de integrais que resultam em funções logarítmicas ao colocar “??”, como ilustrado na *Figura 34*.

The image shows handwritten mathematical work on a grid background. It consists of two parts:

Part 1: A definite integral calculation. The student writes:

$$\int_{\frac{1}{2}}^2 \left(\frac{5}{2} - x - \frac{1}{x} \right) dx = \left[\frac{5}{2}x - \frac{x^2}{2} - \ln|x| \right]_{\frac{1}{2}}^2$$
 Then they substitute the limits:

$$= \frac{5}{2} \times 2 - \frac{2^2}{2} - \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} - \frac{(\ln \frac{1}{2})^2}{2} = 5 - 2 - \frac{5}{4} - \frac{1}{8}$$
 Finally, they sum the terms to get:

$$= \frac{13}{8}$$

Part 2: An attempt at an indefinite integral. The student writes:

$$\int \left(\frac{5}{2} - x - \frac{1}{x} \right) dx = \int \frac{5}{2} dx - \int x dx - \int \frac{1}{x} dx$$

$$= \int \frac{5}{2} dx - \int x dx - \int x^{-1} dx =$$

$$= \frac{5}{2}x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^0}{0} \quad ??$$

Figura 34. Resposta de Alzira ao exercício 1. d) da questão 1. do GE_II.

Contudo, Alzira aplicou corretamente os integrais ao cálculo das áreas, identificando devidamente o integral definido, o qual procura resolver de modo semelhante ao que já tinha explorado através da plataforma, relacionados com funções polinomiais, aplicando a regra da potência. No entanto, apesar de ter explorado os integrais que resultam em funções exponenciais e logarítmicas, a aluna revelou não ser capaz de aplicar o que estudou noutras tarefas. Todavia, revelou ter adquirido conhecimentos relativamente ao Teorema Fundamental do Cálculo, sendo capaz de o aplicar.

Da análise a este guião, também se constatou que a aluna teve dificuldades em aplicar o método da mudança de variável na resolução de outras tarefas. Veja-se, como exemplo, a resposta de Alzira ao exercício 1.1 que envolvia a aplicação do método de mudança de variável (*Figura 35*).

$$\int \frac{\cos x}{\sqrt{1 + \sin x}} dx = \int \frac{1 + \sin x \cdot \cos x}{u \cdot \frac{du}{dx}} dx$$

$$u = 1 + \sin x \Rightarrow du = \cos x$$

$$= \int u du = \frac{u^2}{2} + c$$

$$= \frac{(1 + \sin x)^2}{2} + c$$

Figura 35. Resposta de Alzira ao exercício 1.1 da questão 3. do GE_II.

Como se observa no exemplo anterior, Alzira não conseguiu aplicar corretamente o método, apesar de ter identificado devidamente a variável a considerar. É de lembrar que este método ainda não tinha sido explorado na sala de aula, sendo que toda a sua resolução se deve ao trabalho realizado pela aluna através da plataforma *m@t-educar com sucesso*.

Durante as aulas desta semana, Alzira prestou atenção aos esclarecimentos dados a outros alunos, tendo interpelado a professora relativamente à situação de, na resolução dos exercícios, aparecer zero no denominador, como registado no Diário de Bordo (de 29 de março de 2011) “*Eu tive algumas dúvidas na resolução do GE. Apareceu-me zero no denominador. Isso pode acontecer? – perguntou a aluna (A2)*”. Assim, foram discutidos os exercícios, procurando-se que os próprios alunos verificassem o que estava errado.

No que concerne às suas respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, relativas a esta semana, verifica-se que Alzira mantém a sua opinião relativamente à semana anterior, excetuando três afirmações. A aluna refere ter *Sempre* compreendido o enunciado das tarefas e tê-las realizado, o que está em concordância com o seu desempenho, tendo procurado responder a todas as tarefas propostas (Anexo 20). No entanto, relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, considerando as questões com enfoque na construção do conhecimento, Alzira classificou de *Sempre* “As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos”, assim como “Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas”. Efetivamente, o comportamento da aluna, na sala de aula, reflete esta realidade, conforme diário de bordo (29 de março de 2011):

“Nesta aula, procurou-se explorar o método da substituição. Atendendo a que a maioria dos alunos teve dificuldades em entender bem o método, este foi explicado no quadro. De seguida, procedeu-se à resolução das tarefas GE_II, nomeadamente as tarefas 1. a), b) e d) da página 5 do Guião Digital. Foi possível constatar as dificuldades dos alunos, as quais se foram esclarecendo. Posteriormente, foram propostas outras tarefas de aplicação deste método (as outras alíneas desta tarefa), onde foi possível verificar um maior envolvimento e participação dos alunos. (A2 – Alzira) revelou ter entendido o método, tendo ido ao quadro resolver a alínea c).”

3ª SEMANA

Durante a 3ª semana, Alzira apenas acedeu à plataforma uma vez, no dia 01 de abril, durante 49 minutos, tendo explorado a integração por substituição e integração de funções racionais. Esta aluna entregou o GE_III com quase todas as tarefas corretamente resolvidas, excetuando a primeira tarefa que envolvia funções logarítmicas (Figura 36).

$$\begin{aligned} 1. a. \int_2^3 x \log x \, dx &= \int_2^3 x \cdot \log x \, dx = [x \cdot \log x - \\ & \log |x|]_2^3 = 3 \cdot \log 3 - \log |3| - 2 \cdot \log 2 - \log |2| \\ \underline{e. a} \\ \int x \cdot \log x \, dx &= x \cdot \log x - \int x \cdot \frac{1}{x} \, dx \\ \omega = \log x \Rightarrow \omega' &= \frac{1}{x} \quad \left| \begin{array}{l} = x \cdot \log x - \int \frac{1}{x} \, dx \\ u' = 1 \Rightarrow u = x \end{array} \right. \\ &= x \cdot \log x - \log |x| + C \end{aligned}$$

Figura 36. Resposta de Alzira à questão 1. a) do GE_III.

Importa referir que a aluna, apesar de não ter conseguido resolver integralmente o exercício, revelou estar a construir conhecimento relativamente ao método da integração por partes. Mais ainda, é de referir que, nas outras duas tarefas que envolviam a aplicação do método da integração por partes, a aluna resolveu adequadamente as tarefas. O mesmo aconteceu com as restantes tarefas que envolviam a integração de funções racionais (Anexo 19).

Também nas aulas ao longo desta semana, foi possível verificar o envolvimento de Alzira na resolução das tarefas tendo, perante uma tarefa nova, procurado resolvê-la de modo semelhante às tarefas que já havia realizado e estudado, tal como registado no diário de bordo no dia 04 de abril de 2011: *“Verificou-se que os alunos tinham explorado o método da integração por partes tendo, a sua maioria, entendido o método, pelo que foi notório o acompanhamento de alguns alunos (A2, A6, A8, 10, A12, A14, A15), nomeadamente, na resolução das tarefas da página 9 do Guião Digital parte II.”*. No dia seguinte, registou-se:

“...iniciou-se a aula propriamente dita explorando a integração de funções racionais. Os alunos, de um modo geral, participaram nesta exploração e mostraram-se bastante atentos. Esta exploração foi baseada nos exemplos do Guião Digital – parte II. De seguida, foi solicitado aos alunos a resolução das tarefas 1.a) e 1.b) do Guião Digital parte II, página 19. A primeira tarefa já tinha sido solicitada no Guião de Estudo II e já estava resolvida por uma grande parte dos alunos (excetuando A3, A5, A7, A9, A13, A14, A17, A18). É de salientar que, nem assim, isto é, mesmo já tendo resolvido a tarefa, os alunos, de um modo geral, não participaram na sua resolução. Após a resolução da tarefa 1.a), foram questionados sobre se tinham entendido e se estava como tinham resolvido. Alguns dos alunos (A2, A6, A10) disseram: “Sim.” ou “Está.” (diário de bordo de 05 de abril de 2011.)

Importa, agora, analisar a autoapreciação semanal de Alzira considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento. De um modo geral, respondeu de igual modo às afirmações relativamente à semana anterior, excetuando três afirmações. Classificou de *Muitas vezes* que utilizou e aplicou adequadamente os conhecimentos, enquanto nas semanas anteriores tinha classificado de *Algumas vezes*, e as afirmações *“Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente”* e *“As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos”* que tinha classificado, na semana anterior, de *Sempre*. Tais respostas, de facto, estão em concordância com o desempenho de Alzira quer ao nível da resolução das tarefas

propostas no GE_III quer ao nível do seu desempenho ao longo desta semana tendo sido capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos noutras tarefas solicitadas na aula.

4ª SEMANA

Alzira acedeu à plataforma duas vezes. Na primeira sessão de 5 minutos, a aluna explorou a integração de funções particulares utilizando mudanças de variáveis específicas. Na segunda sessão, de 2 horas e 28 minutos, Alzira explorou os integrais impróprios, não tendo acedido às aplicações dos integrais, nomeadamente, ao cálculo das medidas de comprimento de uma linha, de área da superfície e de volume de um sólido de revolução.

A aluna entregou o GE_IV tendo revelado dificuldades na resolução das tarefas 1, 2 e 3 relativas à aplicação dos integrais, nomeadamente, cálculos da medida de comprimento de uma linha, da área da superfície de um sólido de revolução e do volume de um sólido de revolução. A última destas tarefas (3), nem a referiu. Quanto à primeira, a aluna alegou falta de bases, como se pode observar na Figura 37.

1. a. $24x \cdot y = x^4 + 48 \quad x=2 \quad a \quad x=4$

$$y = \frac{x^4 + 48}{24x}$$

$$y' = \frac{4x^3}{24}$$

$$s = \int_2^4 \sqrt{1 + \left(\frac{4x^3}{24}\right)^2} dx$$

$$= \int_2^4 \sqrt{1 + \left(\frac{x^3}{6}\right)^2} dx$$

$$= \int_2^4 \sqrt{1 + \frac{x^6}{36}} dx$$

$$= \int_2^4 \sqrt{x + \frac{1}{36} \frac{x^7}{4}} dx$$

∴ Compreendi a definição das zonas observadas, mas não consigo resolver-las. Tenho falta de bases.

Figura 37. Resposta de Alzira à questão 1. a) do GE_IV.

Analisando a resposta da aluna, verifica-se que não conseguiu derivar um quociente. No entanto, ao longo destas três semanas de estudo, a aluna nunca tinha revelado que tinha dificuldades em derivar. E, no que respeita à outra tarefa, a aluna apenas a iniciou.

Relativamente às restantes tarefas (4 - 1.a), 1.b) e 1.c)), que envolviam a resolução de integrais impróprios, a aluna conseguiu resolver corretamente as duas primeiras, revelando ter entendido o que explorou e ser capaz de aplicar os conhecimentos que adquiriu, aquando da sua exploração da plataforma, a novas tarefas. Veja-se, como exemplo, a sua resolução relativa ao exercício 1.b).

b. $\int_1^{+\infty} \frac{4}{x^2} dx =$

$D_f = \{x \in \mathbb{R} : x^2 \neq 0\} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$, logo $g(x) = \frac{4}{x^2}$ é uma função contínua em $[1, +\infty[$.

$\int_1^{+\infty} \frac{4}{x^2} dx = \lim_{z \rightarrow +\infty} \int_1^z \frac{4}{x^2} dx = \lim_{z \rightarrow +\infty} [-4x^{-1}]_1^z = \lim_{z \rightarrow +\infty} (-4z^{-1} - (-4 \times 1)^{-1})$

$= \lim_{z \rightarrow +\infty} -4z^{-1} + \frac{1}{4} = +\infty$

c.o $\int \frac{4}{x^2} dx = 4 \int \frac{1}{x^2} dx = 4 \int x^{-2} dx = 4 \frac{x^{-2+1}}{-2+1} + C = -4x^{-1} + C$

Figura 38. Resposta de Alzira à questão 1. b) do GE_IV.

Quanto à outra tarefa (1. c)), revelou ter dificuldades na resolução, tendo-se interrogado sobre o domínio da função integrante (Figura 39).

c. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^{-x}}{e^{-x}+1} dx$

$D_f = \{x \in \mathbb{R} : e^{-x} + 1 \neq 0\}$

$D_g = \mathbb{R} \quad ??$

$e^{-x} = 0$

$(e^{-x} + 1) = 0$

$e^{-x} = -1$

$\text{Re}(e^{-x}) = \text{Re}(-1)$

$-x = -\text{Re}(-1)$

Figura 39. Resposta de Alzira à questão 1. c) do GE_IV.

É interessante comparar as respostas ilustradas com os conteúdos explorados na plataforma, pois a aluna conseguiu resolver melhor a tarefa relativa aos conteúdos que explorou na plataforma através dos guiões dinâmicos. Será oportuno lembrar que os alunos tinham acesso aos guiões digitais também através da página Web da unidade curricular no Moodle. Mais ainda, é importante referir que as lacunas reveladas pela aluna, quer ao nível do cálculo de derivadas de uma função quer na determinação do domínio de funções, lhe dificultaram a resolução de algumas tarefas, mesmo tendo compreendido os conteúdos subjacentes.

Quanto ao seu comportamento na sala de aula, inicialmente, a aluna, à semelhança da generalidade da turma, era pouco participativa. No entanto, ao longo da aula, tornou-se mais participativa, conforme excerto do diário de bordo:

“Nesta aula, foram abordadas outras aplicações dos integrais. Perguntei se alguém tinha entendido o que era um sólido de revolução. Ninguém respondeu. Questionei se tinham explorado os guiões dinâmicos. Ninguém disse que sim. (...) Procurei explicar o conceito de sólido de revolução e sugeri que fossem explorar estes conteúdos nos guiões dinâmicos. De seguida, junto com os alunos, foram explorados os conceitos e fórmulas de comprimento de uma linha, áreas de superfícies e volumes de sólidos de revolução. Posteriormente, juntamente com os alunos, resolveram-se no quadro as tarefas 1a) e 1b) da página 2, as tarefas 1a) e 1b) da página 4 e as tarefas a) e b) da página 8. Os alunos acompanharam com facilidade esta aula, particularmente a aluna (A2), que participou indo ao quadro resolver a tarefa 1b) da página 8.” (diário de bordo 11 de abril de 2011.)

É de referir que a aluna, aquando da entrega do GE_IV, nem tentou resolver a tarefa a) da página 8. Contudo, na aula, após alguns esclarecimentos, foi capaz de a resolver. Mais ainda, conseguiu resolver no quadro a tarefa b).

Da análise aos questionários de “Auto-apreciação semanal” considerando as questões com enfoque na construção e aplicação de conhecimento relativas à plataforma *M@t-educar com sucesso*, averigua-se que Alzira mudou de opinião relativamente ao guião de estudo anterior nas questões assinaladas a sombreado no quadro seguinte.

Quadro 9. Respostas de Alzira às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” relativamente ao GE_IV.

	Afirmações	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Sempre
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Algumas vezes
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Algumas vezes
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Muitas vezes
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas.]	Sempre
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Muitas vezes
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Sempre
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Sempre
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes

Classificou de *Algumas vezes* as afirmações “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados”, “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos”, “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos” e “As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula” que, no questionário da semana anterior, tinha

classificado de *Muitas vezes*. De facto, a aluna não procurou resolver todas as tarefas do GE_IV, apesar de nos guiões anteriores o ter feito. Além disso, assinalou *Sempre* em relação às afirmações “Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente” e “As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos”, estando em concordância com os registos das aulas acima apresentados.

A autoapreciação semanal de Alzira, através dos questionários semanais, e o seu desempenho ao longo do estudo, expresso quer nas tarefas realizadas nos guiões de estudo entregues quer na sua participação nas aulas, permitem considerar que houve construção e aplicação de conhecimento ao nível de Cálculo Integral e que esta aluna reconhece que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuiu para tal facto.

Análise dos pós-testes

No que diz respeito às classificações globais dos pós-testes, recorde-se que Alzira (A2) obteve 12 e 10,7 valores no pós-teste I e no pós-teste II, respetivamente, pelo que se pode inferir que a aluna foi construindo e aplicando conhecimento nesta temática, considerando que, no pré-teste, não conseguiu responder corretamente a qualquer questão e, das 11 tarefas propostas, tentou apenas responder a duas (*Tabela 14*). Mais ainda, verifica-se um ganho absoluto de 12 valores (do pré-teste para o pós-teste I) e de 10,7 valores (do pré-teste para o pós-teste II) e um ganho relativo de 60% (do pré-teste para o pós-teste I) e de 53,5% (do pré-teste para o pós-teste II).

Tabela 14. Cotações das tarefas realizadas por Alzira no pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Teste	Questão											Nota Final
	1						2			3	4	
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.			
Pré-teste	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0
Pós-teste I	1	1,5	1,3	2	2	0,2	1,5	1,5	-	1	-	12
Pós-teste II	1	1,5	0,1	2	2,5	0,3	1,5	1,8	-	-	-	10,7

Importa, agora, analisar as respostas de Alzira ao longo dos três testes. No pré-teste, procurou responder a um problema cuja resolução envolvia a determinação da função cuja derivada era a taxa de crescimento de uma população. A aluna, em vez de

determinar a primitiva, determinou a derivada da função, não tendo sido capaz de resolver este problema (Figura 32), revelando dificuldades na sua interpretação e formalização matemática. No pós-teste I, a aluna, embora não tenha resolvido o problema integralmente, revelou ter identificado a matemática relevante subjacente ao problema e conseguiu traduzi-lo utilizando o conceito de integral, tendo determinado a primitiva da função taxa de crescimento corretamente (Figura 40). No entanto, no pós-teste II, nem o tentou resolver. Lembre-se que este teste foi realizado como um teste diagnóstico para a temática de Integrais Duplos e Triplos.

$$\int k\sqrt{x} dx = k \int x^{1/2} dx = k \frac{x^{1/2+1}}{1/2+1} + C$$

$$= k \frac{x^{3/2}}{3/2} + C = \frac{2}{3} k x^{3/2} + C$$

Figura 40. Resposta de Alzira à questão 3. no pós-teste I.

Uma outra questão que a aluna procurou resolver no pré-teste foi a questão 2. a), na qual era solicitada a representação gráfica da área de uma figura limitada por curvas fechadas definidas por funções reais de uma variável. A aluna, nesta tarefa, apenas representou o eixo cartesiano. No entanto, nos pós-testes, representou corretamente a área limitada por essas curvas, como se ilustra na figura seguinte (Figura 41).

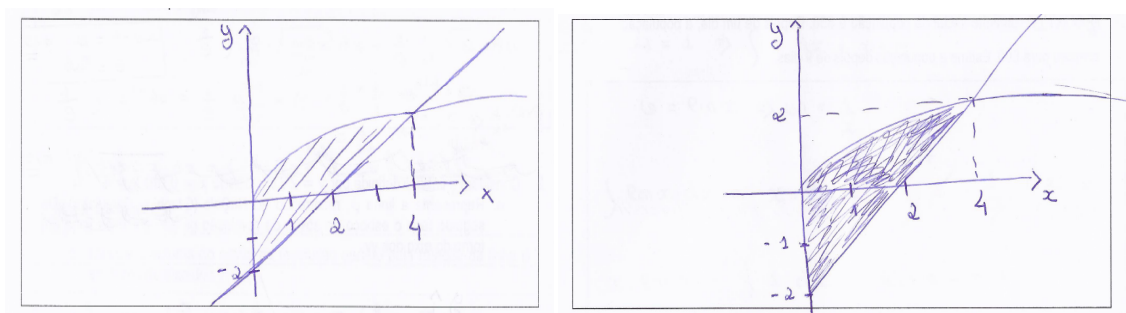


Figura 41. Resposta de Alzira à questão 3. do pós-teste I e II.

Repare-se que, nas alíneas seguintes, relativas ao cálculo da área dessa região, a aluna revelou ser capaz de representar a área através de um integral do tipo $\int_l dx$ e conseguiu resolvê-lo, determinando a medida da área da região, em ambos os pós-testes.

Desta forma, a aluna revela ter adquirido conhecimento no cálculo da medida de área de regiões planas utilizando integrais definidos (Figura 42).

b. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_1 dx$.

$$A = \int_0^4 (x-2 - \sqrt{x}) dx = \left[\frac{x^2}{2} - 2x - \frac{2}{3} x^{3/2} \right]_0^4$$

$$= \frac{4^2}{2} - 2 \times 4 - \frac{2}{3} \times 4^{3/2} = \frac{16}{2} - 8 - \frac{2}{3} \times 8 = 8 - 8 - \frac{16}{3} = -\frac{16}{3}$$

$$e.o.a \int x-2 - \sqrt{x} dx = \int x dx - \int 2 dx - \int x^{1/2} dx$$

$$= \frac{x^2}{2} - 2x - \frac{x^{3/2}}{3/2} + c = \frac{x^2}{2} - 2x - \frac{2}{3} x^{3/2}$$

b. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_1 dx$.

$$e.o.a \int_1^4 (\sqrt{x} - (x-2)) dx = \int_1^4 (\sqrt{x} - x + 2) dx$$

$$= \int \sqrt{x} dx - \int x dx + \int 2 dx =$$

$$= \frac{x^{3/2}}{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x + c = \frac{2}{3} x^{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x + c$$

$$\int_0^4 \sqrt{x} - (x-2) dx = \left[\frac{2}{3} x^{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x \right]_0^4 = \frac{2}{3} (4)^{3/2} - \frac{4^2}{2} + 2 \times 4$$

$$= \frac{2}{3} (8) - 8 + 8 = \frac{16}{3}$$

c. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_1 dy$.

Figura 42. Respostas de Alzira à questão 2. b) no pós-teste I e no pós-teste II.

No entanto, relativamente à alínea c., Alzira não tentou responder em qualquer dos pós-testes, revelando dificuldades em mudar de variável de integração.

Importa agora referir que, no pré-teste, Alzira não tentou resolver qualquer outra tarefa. Mas, nos pós-testes, revelou ser capaz de resolver integrais definidos e indefinidos imediatos, como ilustrado na Figura 43.

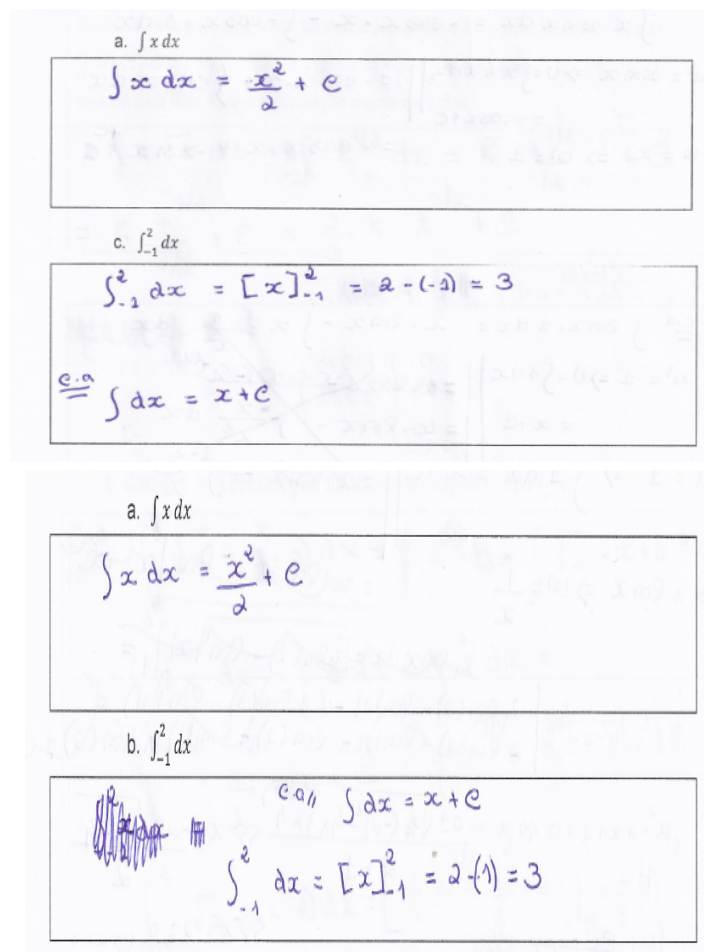


Figura 43. Respostas de Alzira à questão 1. a) e 1. b) do pós-teste I e do pós-teste II.

No pós-teste II, não resolveu o integral mas indicou a mudança de variável (Figura 44). Note-se que a aluna determinou incorretamente a derivada da função logarítmica, o que a impediu de terminar a tarefa.

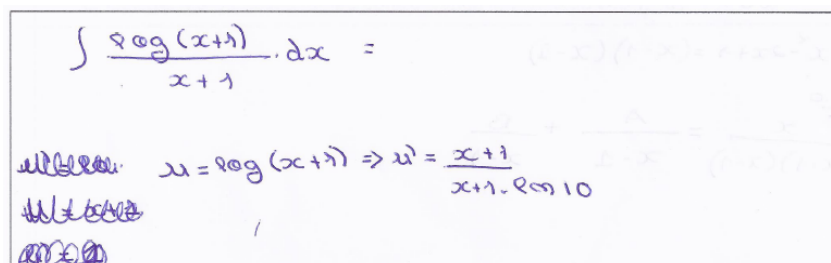


Figura 44. Resposta de Alzira à questão 1. c) do pós-teste II.

Deste modo, é possível verificar que a aluna tinha dificuldades em calcular as derivadas de uma função logarítmica, o que lhe dificultou a resolução de algumas tarefas, mesmo tendo compreendido os conteúdos subjacentes.

O mesmo não se pode afirmar relativamente ao método de integração por partes. Veja-se, por exemplo, o exercício ilustrado na *Figura 45*. Verifica-se que a aluna identificou adequadamente o método para resolver a tarefa proposta e foi capaz de o aplicar adequadamente.

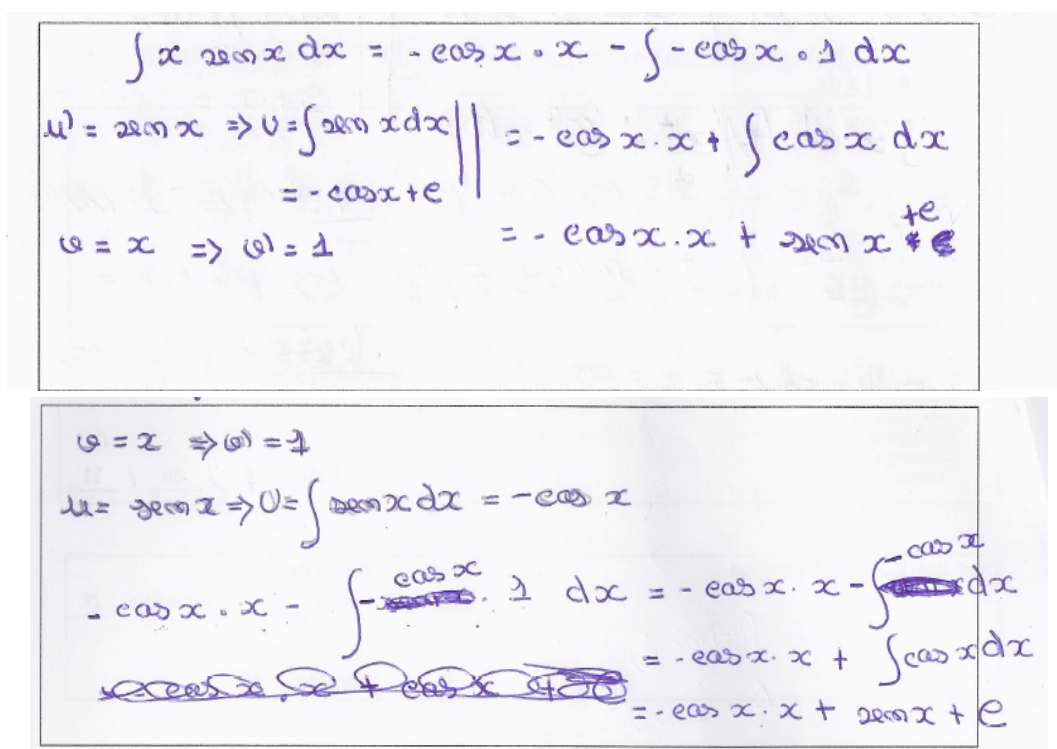


Figura 45. Respostas de Alzira à questão 1. d) do pós-teste I e do pós-teste II.

Embora no teste de Alzira existam evidências de construção e aplicação de conhecimento ao nível do Cálculo Integral, verifica-se que não foi capaz de resolver, em qualquer dos pós-testes, o exercício relativo aos binómios diferenciais. No pós-teste I, porque não foi capaz de fatorizar a função do denominador, impedindo-a de progredir na resolução da tarefa. Só iniciou a tarefa corretamente, dividindo a fração racional na soma de duas frações parciais.

k. $\int \frac{x}{x^2-2x+1} dx$

$$x^2-2x+1=0 \Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2-4(1)(1)}}{2 \times 1} \Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4-4}}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm 0}{2} \Leftrightarrow x = -1$$

~~$\frac{Ax}{x-1} + \frac{B}{x-1}$~~

~~$\frac{Ax+B}{x^2-2x+1} = \frac{A(x-1)+B}{x^2-2x+1}$~~

Figura 46. Resposta de Alzira à questão 1. k) do pós-teste I.

Apesar de não ter resolvido integralmente a tarefa, houve aplicação de conhecimento relativamente à integração das frações parciais, pois a aluna revelou saber que se tem de decompor o denominador em fatores. Esta realidade está patente na resolução da aluna no pós-teste II (Figura 47).

$$x^2-2x+1=0 \Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2-4(1)(1)}}{2 \times 1} \Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4-4}}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-2 \pm 0}{2} \Leftrightarrow x = -1$$

~~$\frac{Ax}{x-1} + \frac{B}{x-1}$~~

$$x^2-2x+1 = (x-1)(x-1)$$

$$\frac{x}{(x-1)(x-1)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-1}$$

Figura 47. Resposta de Alzira à questão 1. d) do pós-teste II.

Repare-se que a aluna decompõe o denominador em fatores mas não decompõe adequadamente a fração racional numa soma de frações parciais.

Quanto à questão de investigação proposta no teste, a aluna, tal como no pré-teste, não tentou resolvê-la nos pós-testes, o que poderá ser um indicador de dificuldades neste tipo de tarefas. No entanto, salvaguarda-se que este tipo de tarefas não foi trabalhado ao longo deste estudo.

Análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Por fim, considerou-se pertinente analisar as respostas de Alzira ao questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”, considerando as questões com enfoque na construção e aplicação de conhecimento relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso (Quadro 10).

Quadro 10. Opinião de Alzira sobre a plataforma M@t-educar com sucesso considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento.

	Afirmações	Respostas
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreensão e funcionamento.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.]	Concordo
	[Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.]	Concordo
Guiões digitais	[As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.]	Concordo
	[Os exemplos apresentados não são suficientes.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo Bastante
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo Bastante
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Esta aluna classificou-a de *Bom* quanto à sua compreensão e seu funcionamento e considerou-a de *Razoável* quanto à sua utilidade no apoio à atualização de informação relevante. Também indicou *Concordo* com as afirmações: “A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos” e “Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria”. Relativamente aos guiões digitais, assinalou concordar que as representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos, as tarefas

propostas são pertinentes e a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração (com a qual concordou bastante). Também indicou discordar que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas e que os exemplos apresentados não são suficientes. Quanto aos guiões dinâmicos, assinalou *Concordo* que as tarefas propostas são pertinentes; a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e que o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas. Mais ainda, no que concerne à metodologia adotada, indicou *Concordo Bastante* que facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula e *Concordo* que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Na análise *SWOT*, Alzira referiu somente pontos fortes: “a plataforma constitui uma mais-valia no estudo, pois através dela e com as aulas teóricas consegui desenvolver melhor os temas abordados.” Verifica-se que a sua análise é coerente com as suas respostas às restantes questões do questionário. Efetivamente, Alzira reconheceu que a plataforma a auxiliou no seu processo de aprendizagem.

Mais ainda, verifica-se que a avaliação de Alzira está em concordância com o seu desempenho ao longo do período de implementação deste estudo. A aluna, tal como já o tinha manifestado nos questionários de “Auto-apreciação semanal”, reconheceu mais-valia da plataforma *M@t-educar com sucesso* relativamente à aprendizagem. Neste sentido, e considerando, por um lado, a sua evolução em termos de aquisição e aplicação de conhecimentos nesta temática, de acordo com os resultados obtidos nos testes e o seu desempenho nas aulas e, por outro lado, a sua opinião sobre a plataforma, recolhida através dos questionários, poder-se-á referir que houve construção e aplicação de conhecimentos e que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuiu para tal facto.

4.3.1.4 Interesse

Analisando cronologicamente a recolha de dados efetuada, relativa a este estudo, verifica-se que foi na última semana que a aluna aderiu mais tempo à exploração da plataforma (153 minutos). Nesta exploração, acedeu 1 minuto à área de *downloads* – *Integrais_parte IV* (guiões digitais) e no restante tempo acedeu aos guiões dinâmicos.

Mais ainda, verificou-se que a aluna acedeu à plataforma depois de terminado o estudo, o que sugere que a plataforma a interessou. Este interesse poderá não estar alheio ao interesse por estudar Matemática, por compreender os conteúdos matemáticos e posteriormente procurar aplicá-los.

No que concerne ao seu desempenho relativamente aos guiões de estudo, verifica-se que, apesar de ter dificuldades e ser consciente da sua falta de bases (ver comentário da aluna no GE_IV, *Figura 37*), procurou responder à maioria das questões nos guiões de estudo (mais de 75%), o que leva a refletir sobre se a plataforma contribuiu para o desenvolvimento do interesse por esta temática, apoiando os alunos e evitando que desistissem. Mais ainda, foi possível verificar, através dos guiões de estudo que, perante uma tarefa nova, procurou resolvê-la do modo semelhante a tarefas que já tinha resolvido, revelando um certo gosto pelas tarefas que envolvem descobertas, o que não se verificou no primeiro guião de estudo. Lembre-se que as tarefas propostas nos guiões de estudo são relativas a conteúdos não explorados na sala de aula. Deste modo, o aluno terá de explorar os conteúdos necessários para a sua resolução e procurar descobrir como se resolvem. Assim sendo, analisando as respostas da aluna aos guiões de estudo, ao longo do período experimental, verifica-se uma mudança de comportamento pois, inicialmente, não procurava resolver as tarefas que não sabia, enquanto que nos últimos guiões tentou resolver todas as tarefas, excetuando a tarefa 3. do GE_IV. Porém, é de referir que a aluna achava que tinha respondido a todas as tarefas.

Relativamente às aulas presenciais, verificou-se que Alzira, mesmo manifestando dificuldades, tentava resolver as tarefas propostas. Tal como referido no diário de bordo: *“Apesar de os alunos terem manifestado algumas dificuldades, conseguiram resolvê-los.”* (22 de março de 2011). É de referir que, na sala de aula, esta aluna passou sempre muito despercebida, o que era inerente à sua timidez. No entanto, era das alunas que, sempre que se propunham tarefas, as procurava realizar e estava sempre muito atenta nas aulas interpellando quando tinha dúvidas, conforme registado do diário de bordo (26 de abril de 2011): *“...três alunos colocaram dúvidas (A2,...),(...) Uma (...) outra, do aluno (A2), relativamente à formula do cálculo de áreas de superfícies de revolução.”*

Posteriormente, foram analisadas as respostas da aluna aos questionários de “Auto-apreciação semanal”, considerando as questões com enfoque no interesse (Quadro 11).

Quadro 11. Respostas de Alzira às questões com enfoque no interesse dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

		Afirmarções	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]		Algumas vezes	Sempre	Sempre	Algumas vezes
	[Explorei os conteúdos da plataforma M@t-educar com sucesso.]		Muitas vezes	Sempre	Muitas vezes	Sempre
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]		Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Sempre
	[As atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.]		Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]		Algumas vezes	Sempre	Sempre	Sempre
	[A exploração da plataforma M@t-educar com sucesso contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula.]		Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Sempre
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]		Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]		Sempre	Sempre	Sempre	Muitas vezes

Alzira referiu que, em todos os guiões, as atividades propostas na plataforma contribuíram *Algumas vezes* para desenvolver o gosto pela Matemática. No entanto, indicou ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos *Muitas vezes* ou *Algumas vezes* no GE_III e *Sempre* no GE_IV, o que revela interesse pela sua resolução. Além disso, a aluna assinalou ter *Algumas vezes* (GE_I e GE_IV) ou *Sempre* (GE_II e GE_III) realizado as tarefas que lhe foram propostas na plataforma e ter explorado os seus conteúdos *Muitas vezes* (GE_I e GE_III) ou *Sempre* (GE_II e GE_IV), o que está em concordância com o seu desempenho nos guiões de estudo. Quanto ao trabalho em sala de aula, referiu ter realizado *Algumas vezes* as tarefas que lhe foram propostas no GE_I e *Sempre* nos restantes guiões, tendo assinalado que *Muitas vezes* a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula no GE_II e GE_III, *Algumas vezes* no GE_I e *Sempre* no GE_IV. Além disso, nos guiões GE_I e GE_II, sentiu necessidade de pedir ajuda *Muitas vezes*, enquanto nos dois últimos guiões (GE_III e GE_IV) *Algumas vezes*. Mais ainda, indicou que, na resolução das tarefas,

consultou *Sempre* os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais) tendo no GE_IV consultado *Muitas vezes*. Os resultados obtidos sugerem que a plataforma despertou o interesse por esta temática. De facto, apesar de revelar ter muitas dificuldades, explorou *Muitas vezes* ou *Sempre* os conteúdos da plataforma, referindo que a exploração desta contribuiu *Muitas vezes* ou *Sempre* para um maior envolvimento nas atividades na sala de aula, excetuando no GE_I que indicou *Algumas vezes*. Mais ainda, assinalou que as atividades propostas contribuíram *Algumas vezes* para desenvolver o gosto pela Matemática.

Analisando as respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” relativamente às questões com enfoque no interesse, verifica-se que Alzira reconhece esta plataforma como uma mais-valia. A aluna considerou *Razoável* a diversidade de funcionalidades disponível na plataforma (*Quadro 12*).

Quadro 12. Opinião de Alzira sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso* considerando as questões com enfoque no interesse.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Diversidade das funcionalidades.]	Razoável
	[Quantidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Qualidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.]	Bom
	[Clareza de linguagem.]	Bom
	[Esta plataforma não obriga a estudar mais.]	Discordo
	[Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.]	Concordo Bastante
Guiões digitais	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
Guiões dinâmicos	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A duração das animações não é adequada.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Relativamente à informação, classificou de *Bom* a quantidade e qualidade de informação, assim como a clareza de linguagem e a sua utilidade no apoio à unidade curricular em geral. Mais ainda, a aluna indicou discordar que esta plataforma não obriga a estudar mais, tendo indicado *Concordo Bastante* que esta estimula o estudo contínuo. Quanto aos guiões digitais, indicou concordar que estão bem estruturados, que a linguagem é perceptível e que as tarefas propostas são pertinentes.

No que concerne aos guiões dinâmicos, também indicou concordar que estão bem estruturados e que a linguagem é perceptível e clara. E, ainda, assinalou *Concordo* que as animações são elucidativas, que as tarefas propostas são pertinentes e que a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem. Também, indicou discordar que a duração das animações não é adequada.

Relativamente à metodologia adotada, que inclui uma exploração prévia da plataforma antes de os conteúdos serem abordados em contexto de aula, assinalou *Concordo* que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas e que incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula. Na mesma linha, indicou *Discordo* que uma exploração prévia da plataforma não facilita o acompanhamento das aulas presenciais. De facto, a aluna, ao longo de todo o estudo, conseguiu de certa forma aplicar conhecimento de conteúdos antes de estes terem sido abordados formalmente em sala de aula.

Analisando as respostas dadas pela aluna no questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” e comparando-as com as dadas no questionário de “Caraterização dos alunos”, aplicado no início, pode-se concluir que Alzira mudou de atitude. No início, a aluna indicou não gostar nada de resolver desafios/jogos Matemáticos, assim como, problemas. No entanto, indicou que a Matemática é muito importante para a sua formação e que tinha pouca apetência Matemática. Após a fase experimental, de acordo com a informação recolhida, a aluna considerou que a plataforma *M@t-educar com sucesso* estimula o estudo contínuo e que a utilização prévia dos conteúdos na plataforma antes de estes serem explorados na sala de aula facilita o acompanhamento das aulas e permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Além disso, verificou-se uma evolução da aluna ao nível da resolução ou tentativa de

resolução das tarefas propostas. Acredita-se que desenvolveu o seu interesse pela Matemática tendo, ao longo do estudo, revelado interesse por resolver as atividades propostas, mesmo tendo referido no início não gostar nada.

Em suma, importa destacar o seu desempenho na sala de aula, pois tratava-se de uma aluna muito sossegada, pouco participativa, mas que frequentou a unidade temática com empenho, tal como já foi referido e evidenciado nos subcapítulos anteriores. Esta aluna nunca faltou às aulas, respondeu a todos os guiões de estudo e, nas aulas, procurava resolver as tarefas que lhe eram propostas, o que é um indicativo de interesse pela temática em estudo. Mais ainda, é de referir o seu desempenho nos testes de aferição de conhecimentos. Constatou-se uma evolução positiva, o que também demonstra interesse pela temática de Cálculo Integral. A aluna procurou resolver as tarefas, no pós-teste II, mesmo sabendo que não era considerada a sua classificação na nota final da unidade curricular.

Pelo descrito, atendendo ao desempenho da aluna ao longo deste estudo e às suas respostas aos questionários (nomeadamente às questões: “A plataforma estimula o estudo contínuo”, “As tarefas nela apresentadas são pertinentes”, “A metodologia incentiva a exploração dos conteúdos” – nas quais o interesse está implícito) pode-se considerar que a plataforma, assim como a metodologia adotada, que envolve a utilização da plataforma, promoveu o desenvolvimento do interesse por esta temática.

4.3.2 Catarina

4.3.2.1 Características

Catarina (A8), com 18 anos de idade quando se iniciou o estudo, vivia em casa dos pais, onde tinha acesso à *internet*. Ingressou no Ensino Superior na 1ª fase no ano letivo 2010/2011, com nota de acesso de 17 valores, tendo escolhido o Curso Superior de Gestão como 1ª opção. Esta aluna referiu não ter realizado a Prova de Matemática.

Apesar de ter indicado que a Matemática é difícil, assinalou gostar dessa disciplina e que era importante para a sua formação. No entanto, considerou-se má aluna nesta área disciplinar e de não ter apetência para a Matemática. Mais ainda, assinalou que gostava

de resolver problemas e desafios/jogos Matemáticos, estudava *Sempre* sozinha e procurava ultrapassar individualmente as suas dúvidas.

Quanto a dispositivos com acesso à Web, indicou possuir telemóvel e computador portátil e aceder à *internet*, em média, diariamente, menos de 1 hora, a partir da sua habitação ou escola. Assinalou, ainda, que utilizava os serviços e ferramentas da Web para pesquisar e partilhar recursos, comunicar com os professores e os colegas e enviar documentos e/ou ficheiros.

Relativamente aos serviços Web, classificou de *Razoável* o seu conhecimento relativamente a redes sociais e aos serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube). No entanto, indicou não usar os primeiros, considerando-os pouco importantes, e utilizar *Algumas vezes por semana* os segundos, considerando-os importantes. No que concerne ao seu conhecimento em relação a serviços e ferramentas Web, assinalou *Bom* relativamente a ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona, tendo indicado que *Algumas vezes por semana* utilizava as ferramentas assíncronas e *Raramente* as síncronas. No que concerne à importância, indicou as ferramentas de comunicação assíncrona importantes e as síncronas de pouco importantes. Quanto às plataformas de *e-learning* (ex: Moodle, Blackboard), também assinalou de *Bom* o seu conhecimento, considerando-as muito importantes e indicou utilizá-las *Diariamente*. Mais ainda, apesar de ter indicado não conhecer *Blogues* e *micro-blogues*, serviços para o suporte de trabalho colaborativos, ferramentas de “*Social Bookmarking*” e plataformas de ensino aprendizagem (ex: *Pmate*), classificou de *Muito importante* os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo, de *Pouco importante* os *Blogues* e *micro-blogues* e indicou *Não sei* quanto à importância das plataformas e ferramentas de “*Social Bookmarking*”.

No âmbito do estudo da Matemática, indicou que não usava serviços e recursos, como os *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger*, *Twitter*), as ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious*, *Magnolia*) e as plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*), referindo não saber da sua importância no estudo daquela disciplina. Também, indicou não usar as redes sociais (ex: *Hi5*, *Facebook*, *Ning*), considerando-as nada importantes no estudo da Matemática. Relativamente às outras ferramentas, considerou-as pouco importantes para o estudo da Matemática, assinalando utilizar *Raramente* os

serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox, Picasa, YouTube*), os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*) e as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger, Skype*) e *Algumas vezes por semana* as ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*) e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*).

Catarina foi sempre assídua e pontual às aulas. Na sala de aula, geralmente, ocupava os lugares do meio, era simpática e extrovertida.

4.3.2.2 Autonomia

Dos registos disponíveis na plataforma verificou-se que esta aluna acedeu à mesma 11 vezes:

- Na 1ª semana – 1 sessão durante 238 minutos, tendo a aluna explorado 20 tarefas e acedido à área de *downloads*;
- Na 2ª semana – 2 sessões durante 139 minutos. No primeiro acesso, de 3 minutos, a aluna consultou a área de *downloads* – *Integrais_parte I*; no segundo acesso, com duração de 136 minutos, acedeu a 11 tarefas;
- Na 3ª semana – 2 sessões durante 91 minutos. No primeiro acesso, de 85 minutos, a aluna acedeu a 9 tarefas; no segundo acesso, com duração de 6 minutos, consultou a área de *downloads* – *Integrais_parte I* e acedeu a 1 tarefa;
- Na 4ª semana – 4 sessões durante 145 minutos. No primeiro acesso, de 39 minutos, acedeu a 3 tarefas; no segundo, de 12 minutos, acedeu a 3 tarefas; no terceiro, com duração de 80 minutos, acedeu a 17 tarefas e à área de *downloads* e, no quarto acesso, de 14 minutos, explorou 3 tarefas e acedeu à área de *downloads* – *Integrais_parte IV* e *downloads* – *Integrais_parte I*.
- Após o estudo – 2 sessões durante 1 minuto cada, tendo acedido à área de *downloads*.

Em média, a duração das sessões, durante o estudo, foi de 98 minutos, tendo a mais demorada ocorrido na 1ª semana com duração de 238 minutos e a menos demorada, de 3 minutos, na 2ª semana. Também foi possível averiguar que Catarina explorou, em todas

as semanas referentes ao presente estudo, os guiões dinâmicos (uma vez que o acesso às tarefas é efetuado através dos mesmos), tendo sempre acedido a diferentes tarefas. Acedeu 1, 1, 2 e 4 vezes aos guiões dinâmicos, nas 1^a, 2^a, 3^a e 4^a semanas, respetivamente. Note-se que nas 9 sessões que realizou nestas 4 semanas, numa delas não acedeu aos guiões dinâmicos.

A informação disponível na plataforma *M@t-educar com sucesso* revela alguma capacidade de autonomia, visto que a aluna acedeu à plataforma fora da sala de aula, tendo procurado resolver diversas tarefas mesmo antes dos conceitos que as mesmas envolviam terem sido formalmente explorados (*Tabela 15*).

Tabela 15. Percentagem de respostas iniciadas e corretas de Catarina nos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Respostas iniciadas	83	71	100	100
Respostas corretas	33	86	60	0

Em relação ao GE_I (Anexo 21), a aluna tentou responder a 83% das tarefas propostas, tendo referido como observação: *“Apesar de ter tentado fazer todos os exercícios, não consegui alguns. Coloquei a preto as minhas dúvidas”*. No entanto, numa das tarefas, apenas referiu *“Não consegui fazer a primitiva da função”*, não sendo evidente que tentou resolver a tarefa. Enquanto noutra, referiu *“Também não consegui calcular a área limitada pelos valores referidos, pois, como não tinha a função $f(x)$ nem os valores dos limites (em xx). Presumo que y fosse comparado ao $f(x)$, mas não percebi quando aparece $x^3y = 1\dots$ ”*. Este comentário foi considerado como uma tentativa de resolução da tarefa, uma vez que a aluna apresenta as suas dúvidas e é possível compreender que tem dificuldades em identificar a função $f(x)$ que está definida de forma implícita.

No GE_II, Catarina só não tentou resolver uma das tarefas propostas referindo *“Não consigo achar a primitiva, pois não percebi qual a regra de integração a utilizar.”*. No entanto, já tinha conseguido resolver corretamente uma tarefa recorrendo ao mesmo método. Trata-se de um integral quase imediato que pode ser resolvido utilizando o método da substituição. Nas últimas duas tarefas deste guião, que a aluna tentou resolver, foi

possível constatar que entendeu o método da substituição, mas tem dificuldade em aplicar as regras de integração.

No GE_III, a aluna procurou resolver as atividades relativas à integração por partes revelando que entendeu e que é capaz de aplicar este método. No entanto, nas tarefas relativas à integração de frações parciais revelou muitas dificuldades, não as tendo conseguido resolver. Relativamente a uma referiu: *“Como o grau do numerador é igual ao grau do denominador, deveria primeiro fazer o algoritmo da divisão e só depois a decomposição de frações parciais. Tive dúvidas ao tentar descobrir como se fazia o algoritmo da divisão ...”*; e à outra: *“O grau do denominador é superior ao grau do numerador, deveria decompor-se o integral em frações parciais....”*.

No último guião, o GE_IV, a aluna tentou responder aplicando os conceitos que explorou, tendo conseguido aplicar as fórmulas do cálculo da medida do comprimento de uma linha, da área da superfície e do volume de sólidos de revolução, mas não conseguiu resolver corretamente os integrais.

Relembre-se que, nesta análise, é imprescindível ter presente o objetivo destes guiões. Pretendia-se um primeiro contacto dos alunos com estes conteúdos, através da exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*, confrontando-os com tarefas, no sentido de se fazer uma primeira abordagem antes de os conteúdos serem explorados na sala de aula. Aí, os conteúdos eram trabalhados formalmente e discutidas as respetivas tarefas. Deste modo, não era previsível que os alunos resolvessem todas as tarefas corretamente. Neste sentido, considera-se que o desempenho da aluna ao longo de todo o estudo revela que possuía alguma capacidade de autonomia, no entanto carece refletir quanto ao desenvolvimento dessa capacidade durante este estudo. Note-se que, atendendo ao grau de complexidade das tarefas, que não foi constante ao longo dos guiões de estudo, e ao facto de a aluna, nos últimos guiões, ter tentado resolver todas as tarefas, o que não fez nos primeiros, pode considerar-se um aumento da capacidade de autonomia.

Analise-se, agora, as respostas aos questionários de *“Auto-apreciação semanal”* considerando as questões com enfoque na autonomia. Nas suas respostas, optou por assinalar entre *Algumas vezes* e *Muitas vezes* (Quadro 13). Apenas em três afirmações alterou ligeiramente a sua opinião ao longo do período experimental.

Quadro 13. Respostas de Catarina às questões com enfoque na autonomia dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Muitas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes

Relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna assinalou que *Muitas vezes*: “Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos”. Excetua-se o GE_II em relação ao qual assinalou *Algumas vezes*, o que está em concordância com o seu desempenho nos guiões, pois foi no GE_II que a aluna conseguiu resolver uma maior percentagem de tarefas corretamente. No que concerne ao trabalho realizado na sala de aula, quanto às afirmações: “A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas proposta na sala de aula” e “Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais)”, classificou de *Algumas vezes* a primeira relativamente aos GE_III e GE_IV e a segunda em relação ao GE_II, tendo-as classificado de *Muitas vezes* nos restantes guiões. Ponderando o seu desempenho em sala de aula, verificou-se que a Catarina acompanhou sempre as aulas de forma participativa, tendo-se constatado um maior envolvimento na penúltima semana, como referido no diário de

bordo, no dia 04 de abril de 2011: “foi notório o acompanhamento de alguns alunos (A2, A6, A8, 10, A12, A14, A15), nomeadamente, na resolução das tarefas da página 9 do Guião Digital parte II”. A análise efetuada permite afirmar que a aluna possuía, no início do estudo, algumas competências de autonomia, que se foram desenvolvendo ligeiramente ao longo do estudo.

Um outro fator de análise, que se considerou pertinente nesta dimensão, foi estudar o seu desempenho nos testes, aplicados em diferentes momentos. No início desta temática, Catarina não conseguiu resolver qualquer tarefa corretamente no pré-teste. No entanto, procurou resolver duas das 11 propostas. Mas, no pós-teste I, constatou-se que a aluna procurou responder a todas as tarefas e no pós-teste II a 9 delas, tendo obtido nos dois testes uma classificação positiva. Catarina revelou, nos pós-teste I e pós-teste II, que tentou resolver autonomamente tarefas relacionadas com o Cálculo Integral, nomeadamente, no que respeita à aplicação de regras de integração, ao método da integração por partes e ao cálculo da medida de áreas de regiões planas. Veja-se na figura seguinte, a título exemplificativo, a sua resposta à tarefa 3 do teste, que no pré-teste nem tentou resolver (Figura 48).

$\frac{dP}{dt} = k\sqrt{t}$
 $P(0) = 500$
 $P(1) = 600$
 $P(9) = ?$
~~Se $P(0) = 500 \rightarrow c = 500$~~
 $500 = k \times \frac{0^{3/2}}{3/2} + c \Rightarrow c = 500$
Calcular o k
 $P = k \times \frac{t^{3/2}}{3/2} + 500$
 $P(1) = k \times \frac{1^{3/2}}{3/2} + 500 \Rightarrow 600 = k \times \frac{1}{3/2} + 500 \Rightarrow k = \frac{(600 - 500) \cdot 3}{2} = 150$
 $\int k\sqrt{t} dt = k \int \sqrt{t} dt$
 $= k \int t^{1/2} dt$
 $= k \cdot \frac{t^{(1/2)+1}}{(1/2)+1} + c$
 $= k \cdot \frac{t^{3/2}}{3/2} + c$
 $P(9) = 150 \times \frac{9^{3/2}}{3/2} + 500$
 $= 150 \times 2 \times \frac{9^{3/2}}{3} + 500$
 $= 300 \times \frac{2 \times 27}{3} + 500$
 $= 300 \times \frac{27}{3} + 500$
 $= 3200$

Figura 48. Respostas da Catarina à questão 3. no pós-teste II.

No pós-teste II, a aluna procurou resolver a tarefa, mesmo sabendo que este teste não teria qualquer influência na sua avaliação. Tal facto manifesta, implicitamente,

desenvolvimento da capacidade de autonomia nesta área do conhecimento. É de referir, ainda, que já no pós-teste I tinha tentado resolver esta tarefa.

Posteriormente, procedeu-se a uma análise análoga do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, ponderando as questões com enfoque na autonomia (Quadro 14).

Quadro 14. Respostas de Catarina às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Organização simples e intuitiva.]	Bom
	[Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[Acessibilidade à informação.]	Bom
	[Facilidade de utilização.]	Bom
	[Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à <i>internet</i> .]	Concordo
	[Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.]	Concordo
	[Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.]	Discordo Bastante
	[Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.]	Concordo
Guiões digitais	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo Bastante
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo Bastante
	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna classificou de *Bom* a utilidade no apoio ao estudo autónomo, a acessibilidade à informação e a facilidade de utilização, assim como a organização simples e intuitiva, tendo classificado de *Razoável* a sua utilidade no apoio à atualização de informação relevante. Mais ainda, a aluna indicou concordar que a plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer

lugar desde que possua acesso à *internet*, permite autorregular a aprendizagem e respeita o ritmo de aprendizagem de cada um. Também, indicou discordar bastante de que esta plataforma não facilita o estudo autónomo. No que concerne aos guiões digitais, a aluna assinalou concordar que a possibilidade de imprimir os guiões facilita a sua exploração e discordar que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas. E, quanto aos guiões dinâmicos, indicou concordar que as animações são elucidativas e a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e concordar bastante que o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas. Assim sendo, poder-se-á concluir que, para esta aluna, esta plataforma contribui para o desenvolvimento de competências de autonomia.

Relativamente à metodologia adotada, cuja exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* é parte integrante, a aluna indicou concordar que a metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula e que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Mais ainda, indicou *Concordo Bastante* que “A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula”.

Por fim, na sua análise *SWOT*, a aluna referiu que “os exercícios possuíam várias opções e, caso a opção selecionada fosse errada, explicava melhor a matéria e “dava pistas” para que conseguíssemos chegar à resposta certa”, o que aponta no sentido de que, para esta aluna, a plataforma *M@t-educar com sucesso* facilitou o estudo autónomo.

Em suma, as respostas aos guiões de estudo, os acessos à plataforma *M@t-educar com sucesso*, o desempenho da aluna nos testes de aferição de conhecimentos assim como o seu comportamento na sala de aula levam a considerar existir uma evolução da capacidade de autonomia. Mais ainda, as respostas aos questionários da Alzira sugerem que esta plataforma pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade de autonomia, nomeadamente na temática de Cálculo Integral.

4.3.2.3 Construção e Aplicação do Conhecimento

Catarina (A2), no pré-teste, revelou não ter conhecimentos na temática de Cálculo Integral, tendo obtido como classificação final 0 valores. Nesta prova, apenas tentou responder a 2 tarefas, correspondente a 18% das propostas. Ambas as tarefas consistiam na resolução de integrais. Num caso, tratava-se de um integral imediato e o outro resolvia-se aplicando o método da integração por partes. Das tentativas de resposta da aluna, verifica-se que não tinha conhecimentos desta temática.

As quatro semanas de implementação do estudo

Catarina nunca faltou às aulas, acedeu todas as semanas à plataforma *Mat-educar com sucesso*, tendo realizado 9 sessões durante a implementação do estudo, e entregou sempre e atempadamente os guiões de estudo, tendo procurado resolver as tarefas propostas (*Tabela 15*): 83% e 71% nos guiões de estudo GE_I e GE_II, respetivamente, e a totalidade das tarefas nos restantes guiões de estudo (GE_III e GE_IV). Note-se que estes guiões tinham de ser submetidos antes de os conceitos serem explorados na sala de aula, devendo o aluno, após a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*, procurar resolvê-los. No entanto, verificou-se que esta aluna resolveu corretamente 33%, 86% e 60% das tarefas propostas nos guiões, GE_I, GE_II e GE_III, respetivamente. Relativamente ao GE_IV, Catarina não conseguiu resolver corretamente qualquer tarefa, tendo conseguido resolver parcialmente algumas delas. Acompanhe-se mais detalhadamente o percurso de Catarina ao nível da construção do conhecimento durante as quatro semanas de implementação do estudo.

1ª SEMANA

Catarina, na 1ª semana, explorou uma vez a plataforma *M@t-educar com sucesso* durante 3 horas e 58 minutos. Acedeu a 20 tarefas relacionadas com integrais indefinidos e definidos, através dos guiões dinâmicos. Também procurou aceder aos guiões digitais, acedendo à área de *downloads*.

Relativamente às tarefas propostas no GE_I, Catarina revelou ter dificuldades em resolver as tarefas propostas. Respondeu às questões de resposta imediata, cujas respostas

estavam nos guiões, quer dinâmicos quer digitais. No entanto, não foi capaz de comparar os integrais definidos com os indefinidos (Figura 49).

② Enquanto que o integral indefinido de uma função f em determinado intervalo é quando se transfere a derivada numa primitiva, o integral definido de uma função f entre um determinado intervalo $[a, b]$ é igual à diferença entre o valor da primitiva (F) substituindo o x pelo maior valor do intervalo (b) e o valor da primitiva substituindo x pelo menor valor do intervalo (a).

Figura 49. Resposta de Catarina à questão 2. do GE_I.

Também foi possível verificar que, mesmo tratando-se de tarefas semelhantes às exploradas pela aluna nos guiões dinâmicos, não conseguiu resolver adequadamente as tarefas propostas. Veja-se, por exemplo, a resposta da aluna à questão 4 (Figura 50).

④ $f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 1$
 $F(x) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + x^2 - x + c$
 $F(0) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + 0^2 - 0 + c$
 $F(0) = c$
 $3 = c$

Primitivo $\rightarrow F(x)$
 $F(x) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + x^2 - x + 3$
 $\textcircled{x} \rightarrow$ não consegui encontrar os valores.
 Resumo que aqui seria zero, visto que alguma coisa vezes zero é zero

Figura 50. Resposta de Catarina à questão 4. do GE_I.

Catarina foi capaz de identificar a primitiva de $2x$ e de -1 . Mas, não conseguiu achar as primitivas de x^2 e de x^3 . Relativamente à questão 6, não iniciou a tarefa, uma vez que não conseguiu identificar a função $f(x)$ (Figura 51).

⑥ $y = x^2$
 $x^3y = 1$
 $y = 4$

Também não consegui calcular a área limitada pelos valores referidos, pois, como não tinha a função $f(x)$ nem os valores dos limites (em x).
 Resumo que y fosse comparado ao $f(x)$, mas não percebi quando aparece $x^3y = 1 \dots$

Figura 51. Resposta de Catarina à questão 6. do GE_I.

Assim sendo, verifica-se que tem muitas dificuldades em aplicar os conteúdos explorados.

Analisando as respostas de Catarina ao questionário de “Auto-apreciação semanal” com enfoque na dimensão da construção e aplicação do conhecimento relativamente à semana associada ao GE_I, verifica-se que a aluna indicou maioritariamente *Algumas vezes* (Quadro 15), o que permite inferir que terá havido alguma construção de conhecimento.

Quadro 15. Respostas de Catarina às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Algumas vezes
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Muitas vezes
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Algumas vezes

A aluna reforçou tal facto ao indicar *Muitas vezes*: “As atividades, propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos”; “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas” e “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”.

Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, Catarina confirmou a existência de construção e aplicação de conhecimento ao indicar que “envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas” *Muitas vezes*. Esta informação está em concordância com o registado no diário de bordo, no dia 22 de março de 2011:

Foi solicitado aos alunos, das tarefas do Guião Digital Parte I da página 17, a resolução da tarefa 6. A maioria dos alunos conseguiu compreender a tarefa e iniciá-la, mas nenhum a conseguiu terminar. Assim sendo, esta tarefa foi resolvida no quadro, com a colaboração dos colegas, pela aluna (A8).

2ª SEMANA

Na 2ª semana, Catarina realizou 2 sessões. Na primeira sessão, de 3 minutos, a aluna consultou a área de *downloads* – Integrais_parte I. Na segunda sessão, com duração de 136 minutos, acedeu a 11 tarefas relativas a integrais que envolvem funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.

Quanto às suas respostas ao GE_II, a aluna, entre todas as tarefas propostas, só não iniciou uma, alegando não perceber qual a regra de integração a utilizar (*Figura 52*).

d) $\int \frac{\cos x}{\sqrt{1 - \sin^2 x}} dx \Leftrightarrow \int \frac{\cos x}{(1 - \sin^2 x)^{1/2}}$ → não consegui achar a primitiva, pois não percebi qual a regra de integração a utilizar

Figura 52. Resposta de Catarina ao exercício 1. d) do GE_II.

Mais ainda, Catarina conseguiu iniciar corretamente duas tarefas, revelando ter entendido alguns conteúdos. No entanto, revela algumas dificuldades em aplicá-los, como se pode ver na figura seguinte.

3 Pág. 5 (Guião II)

Exerc. 1.1

$$\int \frac{\cos x}{\sqrt{1+\sin x}} dx \xrightarrow{u} \int \frac{\cos x}{\sqrt{u}} dx$$

$$= \int \frac{du}{\sqrt{u}} = \int \frac{du}{u^{1/2}} = \int du \times \frac{1}{u^{1/2}}$$

$$= \frac{1}{\frac{2}{3} u^{3/2}} + C$$

$$= \frac{1}{\frac{2}{3} (1+\sin x)^{3/2}} + C, C \in \mathbb{R}$$

$u = 1 + \sin x$
 $u = g(x)$
 $g'(x) = du = u'$
 $du = (1 + \sin x)'$
 $= \cos x$

Figura 53. Resposta da Catarina ao exercício 1.1 do GE_II.

Como se pode constatar, a aluna identificou a mudança de variável mas não conseguiu aplicar corretamente o método da substituição. Contudo, é de salientar que resolveu corretamente as restantes 3 tarefas. Desta forma, Catarina revelou ter sido capaz de aplicar conteúdos explorados, o que não é alheio à construção de conhecimento.

Nesta semana, não existem registos específicos, no diário de bordo, relativamente a esta aluna. No entanto, analisando as respostas da aluna ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, averigua-se que Catarina, no que concerne à plataforma *M@t-educar com sucesso*, mantém as suas opções de resposta relativamente à semana anterior, excetuando a seguinte afirmação: “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos”, em relação à qual indicou *Algumas vezes*, apesar de ter resolvido mais tarefas neste guião do que no anterior. Relativamente ao trabalho em sala de aula, verificaram-se algumas alterações relativamente às seguintes afirmações: “As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula”; “As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos” e “As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”, que classificou de *Muitas vezes*. Analisando estas respostas com o desempenho da aluna no GE_II, existe coerência atendendo a que conseguiu resolver corretamente mais do dobro das tarefas, em termos percentuais, do que no guião anterior.

3ª SEMANA

Durante a 3ª semana, Catarina realizou 2 sessões. Na primeira, que durou 85 minutos, a aluna aceitou a 9 tarefas relativas aos integrais de funções racionais e, na segunda sessão, de 6 minutos, aceitou a área de *downloads*.

Analisando as respostas da Catarina ao GE_III, verifica-se que teve muitas dificuldades. A aluna conseguiu resolver uma tarefa corretamente. As restantes, procurou resolver, no entanto conseguiu resolver duas parcialmente e, as outras duas, não conseguiu resolver. Veja-se um exemplo na figura seguinte.

Como o grau do numerador é igual ao grau do denominador deveria-se primeiramente fazer o algoritmo da divisão e só depois a decomposição de frações parciais.
Tive muitas dúvidas ao tentar descobrir como se fazia o algoritmo da divisão do $\frac{f(x)}{g(x)} \left(\frac{x^3}{x^2+4x+3} \right)$ e não percebi como se chegava ao $Q(x)$ nem ao $R(x)$. Outra dúvida que surgiu foi ao ver as regras (no passo 2 para decompor as frações), pois não entendi quando é que, no numerador, se utilizava o A, o B (ou Bx) e o C.
Portanto, não consegui fazer este exercício.

Figura 54. Resposta à questão 2. a) de Catarina ao GE_III.

A aluna revela conhecer alguns factos, no entanto, não sabe como aplicá-los. É de referir que esta realidade foi refletida na sala de aula, tendo a Catarina participado ativamente, como se pode constatar no excerto do diário de bordo (04 de abril de 2011):

“.. iniciou-se a aula propriamente dita, explorando a integração de funções racionais. Os alunos, de um modo geral, participaram nesta exploração e mostraram-se bastante atentos. Nesta exploração, destacaram-se alguns alunos (A6, A8, A12, A14, A15). A exploração foi baseada nos exemplos do Guião Digital – parte II.”

No que diz respeito ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, relativamente à plataforma, Catarina respondeu de igual modo às afirmações, considerando a primeira

semana, excetuando três afirmações, relativas à plataforma: “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas”; “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos” e “As actividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos”, em relação às quais assinalou *Algumas vezes*. A última afirmação, já na semana anterior, tinha considerado de igual modo. Quanto ao trabalho realizado em sala de aula, as respostas são iguais às registadas na primeira semana, excetuando a afirmação “Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas”, que classificou de *Algumas vezes*. As respostas desta aluna estão em concordância com as respostas apresentadas no GE_III e com o seu desempenho na sala de aula.

4ª SEMANA

Na última semana, Catarina acedeu à plataforma durante 2 horas e 25 minutos, tendo realizado 4 sessões. Na primeira sessão, de 39 minutos, acedeu a 3 tarefas relacionadas com o método da mudança de variáveis; na segunda, de 12 minutos, acedeu a 3 tarefas relativas a áreas de superfícies de revolução; na terceira sessão, de 80 minutos, acedeu a 17 tarefas relacionadas com medidas de comprimento de linhas, áreas de superfícies e volumes de sólidos de revolução e integrais impróprios e acedeu à área de *downloads*. Na quarta sessão, de 14 minutos, acedeu a 3 tarefas relacionadas com integrais impróprios e à área de *downloads* – Integrais_parte IV e *downloads* – Integrais_parte I.

Analisando as respostas ao GE_IV, verificou-se que a aluna teve dificuldades em aplicar os conteúdos que explorou. Relativamente às tarefas relacionadas com a aplicação dos integrais definidos ao cálculo da medida do comprimento de uma linha, da área de uma superfície e do volume de sólidos de revolução, verificou-se que conseguiu aplicar as fórmulas mas, no entanto, não conseguiu resolver os integrais. Quanto aos integrais impróprios, verifica-se que a aluna não compreendeu o que explorou, não conseguindo iniciar corretamente as tarefas propostas. Veja-se um exemplo desta realidade na figura seguinte.

④

a) $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$
 ↳ integral definido

P.A

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = \int \frac{dx}{\sqrt{\frac{2x}{2}-1}}$$

$$= \frac{1}{2} \int \frac{2 dx}{\sqrt{\frac{2x}{2}-1}}$$

$$= \frac{1}{2} \int \frac{du}{\sqrt{\frac{u}{2}-1}} \quad (\dots)$$

$u = 2x$
 $du = u' = 2 dx$

Figura 55. Respostas à questão 4. a) de Catarina do GE_IV.

A aluna, apesar de ter explorado os integrais impróprios na plataforma, não identificou este integral como tal, tendo-o classificado como um integral definido. Assim sendo, revela não ter adquirido conhecimentos satisfatórios, relativamente aos integrais impróprios. Não se esperava que soubesse resolver corretamente as tarefas propostas. No entanto, esperava-se que, após uma exploração atenta dos guiões dinâmicos, a aluna fosse capaz de identificar os integrais impróprios e de os classificar.

Durante as aulas, foi possível verificar que os alunos, incluindo esta aluna, tiveram dificuldades em compreender os integrais impróprios, como registado no diário de bordo (12 de abril de 2011):

“...os alunos foram questionados sobre o que eram integrais impróprios. Foi possível verificar que tinham estudado os guiões, apesar de terem muita dificuldade em explicar o que leram. Após uma discussão da noção de integral impróprio e classificação dos três tipos de integrais: 1ª espécie, 2ª espécie e mistos, passou-se à resolução das tarefas da página 10 do Guião Digital IV.”

Da análise aos questionários de “Auto-apreciação semanal” considerando as questões com enfoque na construção e aplicação de conhecimento relativas à plataforma M@t-educar com sucesso, verifica-se que Catarina, na generalidade, manteve as respostas relativamente às da semana anterior. Apenas a afirmação “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados” é exceção, tendo a aluna indicado *Muitas vezes*.

De acordo com o que se observou, a aluna foi construindo conhecimento, ao longo das quatro semanas de implementação do estudo, apesar de ter revelado algumas dificuldades em aplicar alguns dos conhecimentos que foi construindo.

Análise dos pós-testes

Analisando os resultados obtidos nos testes de aferição de conhecimentos, verificou-se progresso na aquisição e aplicação de conhecimentos de Cálculo Integral, tendo a aluna obtido 12,7 e 12,1 valores nos testes nas modalidades pós-teste I e pós-teste II, respetivamente. No pós-teste I, a aluna só tem cotação de 0 valores numa única questão e, no pós-teste II, em quatro (uma das quais nem tentou responder). É de salientar que as questões às quais obteve 0 valores no pós-teste II correspondem a questões nas quais, no pós-teste I, teve uma classificação muito baixa (*Tabela 16*).

Tabela 16. Cotações das tarefas realizadas por Catarina no pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Nome	Questão												Nota Final
	1						2			3	4		
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.				
Pré-teste	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Pós-teste I	1	1,5	0,2	0	2,5	0,3	1,5	1,5	1,9	1,8	0,5	12,7	
Pós-teste II	1	1,5	0	0	2,5	0	1,5	1,8	1,8	2	-	12,1	

Assim, praticamente manteve a mesma classificação positiva nos dois pós-testes, resultados que evidenciam que Catarina construiu conhecimento, tendo sido capaz de o aplicar a tarefas da mesma natureza e de natureza diferente em relação às tarefas dos guiões. Mais ainda, verifica-se um ganho absoluto de 12,7 valores (do pré-teste para o pós-teste I) e de 12,1 valores (do pré-teste para o pós-teste II) e um ganho relativo de 63,5% (do pré-teste para o pós-teste I) e de 60,5% (do pré-teste para o pós-teste II). Analisando as classificações entre os dois pós-testes, verificou-se uma perda absoluta de 0,6 valores e uma perda relativa de -4,7%. Tais resultados, comparando com o que a aluna revelou saber no pré-teste e posteriormente nos pós-testes, após o período experimental,

permitem inferir que houve construção de conhecimento, sendo a aluna capaz de o aplicar.

Vejam-se algumas evidências de construção e aplicação de conhecimento através de uma análise das respostas apresentadas por Catarina nos pós-testes.

A aluna resolveu corretamente as questões 1. a) e 1. b), revelando ter conhecimentos no que respeita à resolução de integrais imediatos simples e aplicação do teorema fundamental do Cálculo, como se pode ver, por exemplo, através das suas respostas à questão 1. b), na figura seguinte.

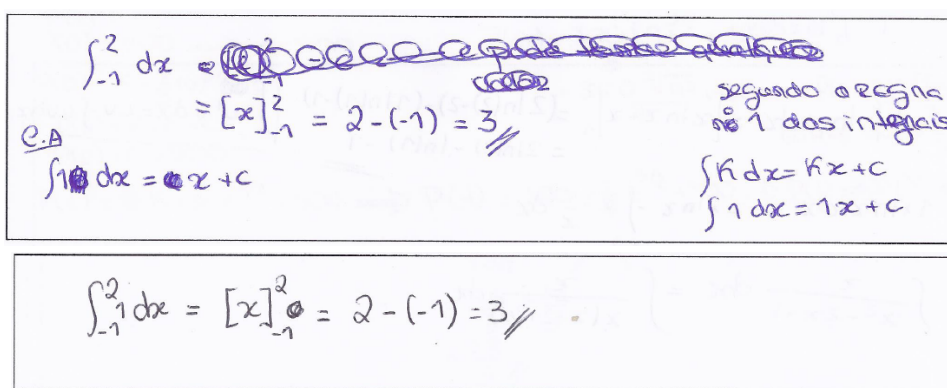


Figura 56. Respostas de Catarina à questão 1. b) dos pós-teste I e pós-teste II.

Quanto à resolução de integrais quase imediatos, nos quais podia ter recorrido ao método da substituição, a aluna revelou algumas dificuldades (Figura 57).

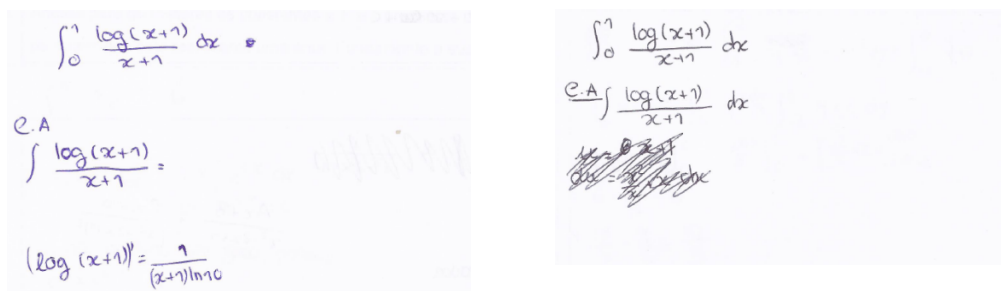


Figura 57. Respostas de Catarina à questão 1. c) dos pós-teste I e pós-teste II.

Como se pode verificar pela figura anterior, a aluna não conseguiu resolver a questão, mostrando não ter conhecimentos matemáticos necessários para a resolução da tarefa, apesar de nas aulas se terem trabalhado mais detalhadamente este tipo de integrais, através do Suplemento ao Guião II (Anexo 5).

No que respeita às tarefas que envolvem a integração por partes, o comportamento de Catarina foi semelhante nos dois pós-testes. Numa dessas tarefas, não identificou corretamente a técnica adequada, no pós-teste I e, no pós-teste II, nem a tentou resolver, como se pode ver na figura seguinte.

$$\int x \sin x \, dx = \int \cancel{\cos x} \cdot 1 \cdot x \cdot \sin x \, dx$$

$$= \int du \cdot x \cdot \sin u$$

$$= \int x \cdot \sin u \, du$$

$$= x \cdot (-\cos u) + C$$

$$= x \cdot (-\cos x) + C$$

$$u = x$$

$$du = 1$$

$$\int x \sin x \, dx$$

Figura 58. Respostas de Catarina à questão 1. d) dos pós-teste I e pós-teste II.

No entanto, na outra questão, identificou e aplicou corretamente a técnica da integração por partes (Figura 59).

$$\int_1^2 \ln x \, dx = [x \ln x - x]_1^2 = (2 \ln 2 - 2) - (1 \ln 1 - 1)$$

$$= 2 \ln 2 - \ln 1 - 1$$

$$\int 1 \cdot \ln x \, dx = x \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x} \, dx$$

$$= x \ln x - \int \frac{x}{x} \, dx$$

$$= x \ln x - \int 1 \, dx$$

$$= x \ln x - x + C$$

$$u = x$$

$$u' = 1$$

$$v = \ln x$$

$$v' = \frac{1}{x}$$

$$\int u' v = uv - \int u v' \, dx$$

$$\int 1 \cdot \ln x \, dx = x \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x} \, dx$$

$$= x \ln x - \int \frac{x}{x} \, dx$$

$$= x \ln x - \int 1 \, dx$$

$$= x \ln x - x + C$$

$$[x \ln x - x]_1^2 = (2 \cdot \ln 2 - 2) - (1 \cdot \ln 1 - 1)$$

$$= 2 \ln 2 - 2 - \ln 1 + 1 = 2 \ln 2 - \ln 1 - 1$$

Figura 59. Respostas de Catarina à questão 1. e) dos pós-teste I e pós-teste II.

Catarina revelou ter conhecimentos relativamente à técnica da integração por partes, tendo sido capaz de a aplicar na resolução do integral.

Também foi possível constatar que mesmo explorando os conteúdos na plataforma e tendo tentado resolver as tarefas sobre funções racionais, não conseguiu, nos pós-testes, resolver as tarefas relativas a esta temática.

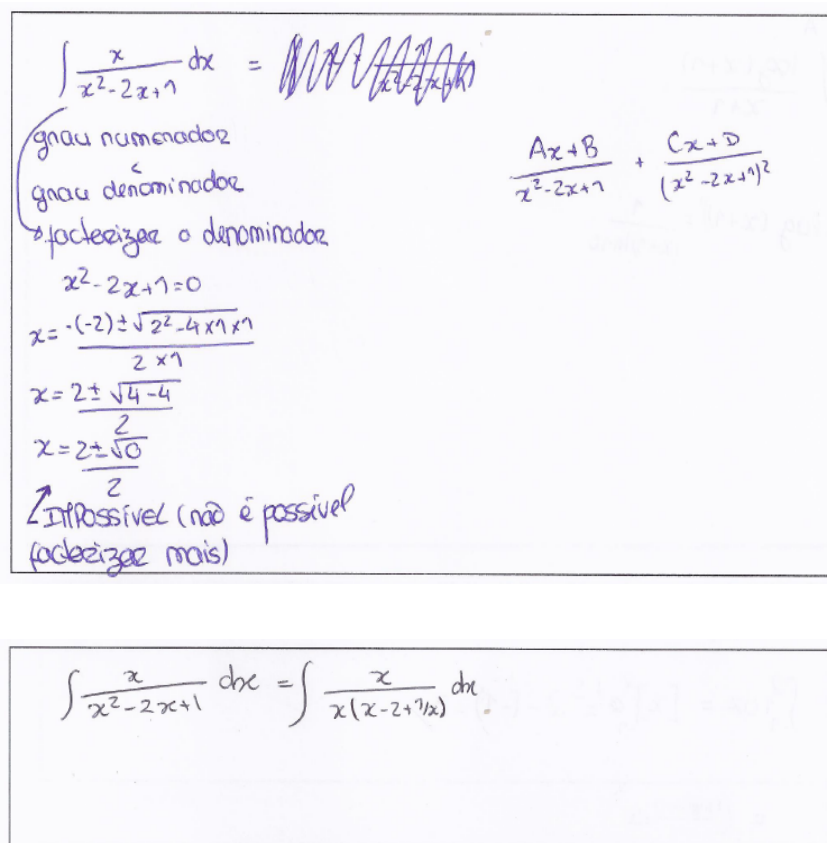


Figura 60. Respostas de Catarina à questão 1. f) dos pós-teste I e pós-teste-II.

A aluna revela ter alguns conhecimentos da resolução deste tipo de integrais tendo verificado se a função racional estava na forma irredutível e procurado fatorizar o denominador.

Quanto à questão 2, a aluna revelou ter construído conhecimento no cálculo de medidas de áreas através da utilização de integrais definidos. Foi capaz de representar a área da região plana limitada através de integrais definidos quer em função da variável x quer em função da variável y (Figura 61), tendo obtido um melhor desempenho no pós-teste-II.

$$\int_{-2}^0 y+2 \, dy + \int_0^2 (y+2) - y^2 \, dy$$

$$\left[\frac{y^2}{2} + 2y \right]_{-2}^0 + \left[\frac{y^2}{2} + 2y + \frac{y^3}{3} \right]_0^2$$

$$= 0 + (-2) + \left(\frac{2}{1} + \frac{4}{1} + \frac{16}{3} \right) - 0 = \frac{28}{3}$$

e.A

$$\int y+2 \, dy = \frac{y^2}{2} + 2y + c$$

$$\int (y+2) - y^2 \, dy = \frac{y^2}{2} + 2y + \frac{y^3}{3} + c$$

$$\int_0^2 y^2 \, dy + \int_{-2}^0 y+2 - 0 \, dy$$

$$\int_0^2 y^2 \, dy - \int_0^2 y^2 \, dy + \int_{-2}^0 y+2 \, dy$$

$$= \left[\frac{y^3}{3} \right]_0^2 - \left[\frac{y^3}{3} \right]_0^2 + \left[\frac{y^2}{2} + 2y \right]_{-2}^0$$

$$= 6 - \frac{8}{3} + 0$$

$$= \frac{18}{3} - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}$$

Figura 61. Respostas de Catarina à questão 2. c) dos pós-teste I e pós-teste II.

É de realçar que Catarina procurou resolver as outras tarefas de natureza diferente da das tarefas dos guiões. Relativamente à questão 3., como já referido, a aluna procurou resolvê-la nos dois pós-testes, tendo aplicado a noção de integral na resolução do problema (Figura 48). Deste modo, revela ter construído conhecimento nesta área do saber e ser capaz de o aplicar em diferentes contextos, apesar de não ter respondido integralmente bem à questão.

Quanto à questão 4., no pós-teste I, tratando-se de uma tarefa mais complexa, a aluna revela ser capaz de iniciar a tarefa, discutindo os parâmetros, como se pode ver na figura seguinte.

$$\int_a^b c^3 e^{cx} dx$$

$$\int c^3 e^{cx} dx = c^3 \int e^{cx} dx$$

$$= c^3 \times e^{cx} + c$$

c , não poderia ser zero, porque
 $0^3 \times e^{0x} = 0$

$c = \mathbb{R} \setminus \{0\}$

a terá de ser maior que b

limite inferior \downarrow limite superior \downarrow

$a < b = \mathbb{R}$

a e b podem ter quaisquer valores

Figura 62. Respostas de Catarina à questão 4. do pós-teste I.

Note-se que são evidentes as dificuldades na resolução deste tipo de tarefas, no entanto, ressalva-se que, nas aulas, não foram resolvidas tarefas desta natureza.

Assim, as conclusões obtidas na análise do desempenho de Catarina nos diversos momentos de aplicação dos testes são concordantes com as obtidas na análise do desempenho ao longo do período de implementação do estudo.

Análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Finalmente, considerando o questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso” e examinando as questões com enfoque na construção do conhecimento, verifica-se que a aluna reconheceu importância desta plataforma na construção do conhecimento (Quadro 16). De facto, quanto à plataforma, classificou-a de *Bom* no que respeita à compreensão e funcionamento e, designadamente, assinalou *Concordo Bastante* que a sua utilização ajudou a compreender os conteúdos e que, utilizando-a, é possível acompanhar melhor a matéria. Também indicou concordar bastante que “As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos” (em relação aos guiões digitais) e que “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas” (em relação aos guiões dinâmicos). Mais ainda, indicou *Concordo* que “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem”, relativamente aos guiões dinâmicos.

Quadro 16. Resposta de Catarina às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Compreensão e funcionamento.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.]	Concordo Bastante
	[Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.]	Concordo Bastante
Guiões digitais	[As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.]	Concordo Bastante
	[Os exemplos apresentados não são suficientes.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo Bastante
Metodologia adotada	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Quanto à metodologia adotada, que inclui uma exploração prévia dos conteúdos antes de estes serem abordados formalmente na sala de aula, a aluna indicou concordar que a mesma facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula e que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.

Assim sendo, refletindo sobre as respostas da aluna sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*, poder-se-á concluir que esta plataforma contribui para a construção do conhecimento evidenciada pela aluna ao longo deste estudo.

4.3.2.4 Interesse

Conforme informação disponibilizada pela plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna aderiu a esta todas as semanas durante o estudo, explorando os guiões dinâmicos, em média, 2 horas e meia por semana, tendo aderido mais tempo na 1ª semana e menos

na 3ª semana. Também foi possível verificar que acedeu à plataforma depois de terminado o estudo, à página Web dos *downloads*.

No que concerne ao seu desempenho relativamente ao guiões de estudo, verifica-se que a aluna procurou sempre responder às tarefas propostas, mesmo quando tinha dificuldades, expondo e refletindo sobre a resolução das tarefas, como se ilustra na *Figura 63*.

c) $\int_2^6 \frac{1}{x(x+1)^2} dx = \int_2^6 \frac{1}{x^3+2x^2+x} dx$

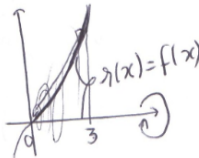
$x(x+1)^2 = (x)(x+1)(x+1)$
 $= (x)(x^2+x+x+1)$
 $= x^3+x^2+x^2+x$
 $= x^3+2x^2+x$

O grau do denominador é superior ao grau do numerador deveria decompor-se a integral em frações parciais. Pelas mesmas razões acima indicadas, não consegui realizar o exercício.

Figura 63. Resposta apresentada por Catarina à questão 2. c) do GE_III.

Na resposta apresentada pela aluna à questão 2. c) do GE_III, apesar de não ter conseguido resolver a tarefa anterior (*Figura 54*), procurou resolvê-la, refletindo como o deveria fazer. Lembre-se que esta temática não tinha ainda sido abordada na sala de aula, tendo a aluna explorado estes conteúdos na plataforma. Foi notório o seu desempenho, tentando resolver as tarefas propostas apesar de ter dificuldades, como é evidente no comentário da aluna no GE_III "...Outra dúvida que surgiu foi ao ver as regras (no passo 2 para decompor as frações), pois não entendi quando é que no numerador, se utiliza o A, B (ou Bx) e o C". Também, é de referir que Catarina, apesar de evidenciar dificuldades, tentou resolver todas as tarefas do último guião (GE_IV), mesmo sabendo que não era obrigatório fazê-lo. Veja-se, por exemplo, a sua resposta à questão 2 (*Figura 64*).

② $y = \frac{1}{3}x^3$ $f(x) = y$ $f(x)' = x^2$
 $x=0$ $x=3$ $S = 2\pi \int_a^b r(x) \sqrt{1+[f'(x)]^2} dx$



$2\pi \int_0^3 \frac{x^3}{3} \sqrt{1+[x^2]^2} dx$

C.A. $2\pi \int \frac{x^3}{3} \sqrt{1+[x^2]^2} dx = 2\pi \int \frac{x^3}{3} \sqrt{1+x^4} dx$
 $= \frac{2\pi}{1/3} \int x^3 \sqrt{1+x^4} dx$
 $= 6\pi \int x^3 (1+x^4)^{1/2} dx$
 $=$ *não consegui achar a primitiva*

Figura 64. Resposta de Catarina à questão 2. do GE_IV.

É de referir que a aluna, apesar de não ter conseguido resolver esta tarefa, continuou a tentar resolver as seguintes, o que revela algum interesse em acompanhar e estudar esta temática. Mais ainda, como já foi referido, a aluna, nos dois primeiros guiões de estudo, tentou resolver 83% e 71% das tarefas, enquanto, nos dois últimos, tentou resolver todas as tarefas propostas (Tabela 15). Neste sentido, pode-se conjecturar que a plataforma contribuiu para o desenvolvimento do interesse por esta temática, apoiando os alunos e evitando que desistissem de estudar.

Depois, foram analisadas as respostas da aluna aos questionários de “Auto-avaliação semanal” relativamente às questões com enfoque no interesse (Quadro 17). Em todos os guiões, a aluna indicou que *Muitas vezes* realizou as tarefas que lhe foram propostas. Também o assinalou relativamente a sentir necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos, excetuando no GE_II em relação ao qual assinalou *Algumas vezes*. O facto da aluna procurar resolver sempre as tarefas e sentir necessidade de pedir ajuda, associado ao facto de o grau de dificuldade dos guiões não ser constante e do volume do trabalho ser acrescido com o decorrer do semestre, nas diversas unidades curriculares, não são alheios ao desenvolvimento do interesse em acompanhar o estudo desta temática. Mais, a aluna indicou *Algumas vezes*, em todos os guiões, que as atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática, o que poderá ter contribuído para o seu desempenho ao longo de todo o estudo. Relativamente ao trabalho realizado

em sala de aula, indicou *Muitas vezes* ter realizado as tarefas que lhe foram propostas e ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.

Quadro 17. Respostas de Catarina às questões com enfoque no interesse dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

		GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Explorei os conteúdos da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> .]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[As atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[A exploração da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Muitas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes

Porém, a aluna indicou *Muitas vezes* (GE_I e GE_II) ou *Algumas vezes* (GE_III e GE_IV) que a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula e indicou *Muitas vezes* que na resolução das tarefas, consultou os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais), tendo assinalado *Algumas vezes* no GE_II. Analisando as opções de resposta da aluna ao questionário, verifica-se que a exploração prévia dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, portanto, antes de serem abordados na sala de aula, despertou-lhe algum interesse, uma vez que, por um lado, revelou ter dificuldades e sentiu muitas vezes necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos, mas, por outro lado, explorou muitas vezes os conteúdos da plataforma, referindo que a exploração desta contribuiu *Algumas vezes* para um maior envolvimento nas atividades na sala de aula. Deste modo, a aluna apontou a importância da plataforma no seu processo de aprendizagem.

Da análise do desempenho da aluna ao longo de todo o estudo, foi possível verificar que, mesmo havendo momentos onde prevaleciam muitas dúvidas, não se desinteressou pela temática. Pelo contrário, o seu desempenho foi evoluindo positivamente tendo, no último guião, tentado responder a todas as questões. Também é possível atestar este desempenho nos pós-testes.

Analisando o desempenho de Catarina no teste aplicado em três momentos diferentes, verifica-se que houve uma mudança de atitude. No pré-teste, não respondeu a 9 das tarefas propostas, e tentou responder a apenas duas. No pós-teste II aplicado, à semelhança do pré-teste, como teste diagnóstico, tentou responder a 10 das 11 tarefas, mesmo sabendo que a sua avaliação não interferia na classificação final da unidade curricular. Catarina, além de revelar ter adquirido mais conhecimentos nesta temática, procurando realizar adequadamente as tarefas (36%), revelou interesse em as realizar mesmo sabendo que se tratava de um teste diagnóstico, função idêntica à do pré-teste, no qual tentou responder a apenas duas das tarefas (18%).

Posteriormente, analisando as respostas do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”(Quadro 18), a aluna considerou *Bom* a diversidade de funcionalidades disponível na plataforma, a quantidade e qualidade de informação, assim como a clareza de linguagem e a sua utilidade no apoio à unidade curricular. Mais ainda, a aluna indicou discordar bastante que esta plataforma não obriga a estudar mais, tendo assinalado *Concordo* que esta estimula o estudo contínuo.

Relativamente à metodologia adotada, que envolve a exploração prévia dos conteúdos, através da plataforma, portanto, antes de serem abordados na sala de aula, assinalou *Concordo* que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas, tendo assinalado *Concordo Bastante* que incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula. Também, indicou *Discordo* que uma exploração prévia da plataforma não facilita o acompanhamento das aulas presenciais. Neste sentido, pode-se afirmar que a aluna reconheceu que a exploração da plataforma antes das aulas facilitou o seu desempenho na sala de aula ao longo deste estudo.

Quadro 18. Respostas de Catarina às questões com enfoque no interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Diversidade das funcionalidades.]	Bom
	[Quantidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Qualidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.]	Bom
	[Clareza de linguagem.]	Bom
	[Esta plataforma não obriga a estudar mais.]	Discordo Bastante
	[Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.]	Concordo
Guiões digitais	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
Guiões dinâmicos	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A duração das animações não é adequada.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo Bastante
	[Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Na sua análise *SWOT*, a aluna referiu como pontos fortes que a plataforma *M@t-educar com sucesso* é “bem estruturada e elucidativa, o que facilita a compreensão e o estímulo para a aprendizagem. Os exercícios possuíam várias opções e, caso a opção selecionada fosse errada, explicava melhor a matéria e “dava pistas” para que conseguíssemos chegar à resposta certa.”. Esta análise sugere que, segundo esta aluna, a plataforma apoia a aprendizagem e, intrinsecamente, estimula o interesse pela Matemática, em particular por esta temática.

Em suma, pode-se concluir que, relativamente à Catarina, houve evolução ao nível do interesse pelo estudo desta temática e que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuiu para tal facto, tendo considerado que esta plataforma está bem estruturada e estimula o estudo, o que leva a ponderar que a exploração prévia dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso* facilita o desenvolvimento do interesse por esta temática.

4.3.3 Marina

4.3.3.1 Descrição do caso

Marina (A15) tinha 18 anos e ingressou no Ensino Superior no ano letivo 2010/2011, na 1ª fase, 1ª opção, no Curso Superior de Gestão com nota de acesso de 14,25 valores. Na prova específica de Matemática obteve a classificação de 14 valores.

Esta aluna indicou gostar de Matemática e de resolver problemas, indicando estudar sozinha, mas assinalando não procurar ultrapassar individualmente as suas dúvidas. Também, assinalou não gostar de desafios/jogos matemáticos. Mais ainda, considerou que a matemática é muito difícil e não ter apetência, assim como não ser boa aluna nesta área do saber. Contudo, reconheceu que a Matemática é *Muito importante* para a sua formação.

A aluna indicou possuir um computador portátil e que acedia à Web a partir da sua habitação, em tempo de aulas, em média 2 horas, *Diariamente*. Também, indicou utilizar serviços e ferramentas da Web para pesquisar recursos, desenvolver tarefas em grupo, partilhar recursos, comunicar e enviar documentos e/ou ficheiros.

Marina classificou de *Pouco* o seu grau de conhecimento em relação às ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail*, Fóruns de discussão) tendo indicado utilizar, *Algumas vezes por semana*, os *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger*, *Twitter*) e os serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox*, *Picasa*, *YouTube*), que indicou usar *Raramente*, assim como os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs*, *Microsoft Live Office*), que não usava. Mais ainda, indicou de *Razoável* o seu conhecimento sobre as redes sociais (ex: *Hi5*, *Facebook*, *Ning*) que assinalou utilizar *Diariamente*, e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*), que utilizava *Algumas vezes por semana*, e de *Bom* as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger*, *Skype*), indicando também utilizar *Algumas vezes por semana*. Porém, indicou não conhecer as ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious*, *Magnolia*) e as plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*). Entre este recurso e serviços reconheceu de *Importante* as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger*, *Skype*) e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*). Relativamente às plataformas de ensino e de

aprendizagem (ex: *Pmate*), indicou *Não sei* assim como relativamente às ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious, Magnolia*) e aos Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*). Quanto aos restantes recursos, classificou-os de *Pouco importante* ou *Nada importante*.

No âmbito do estudo da matemática, a aluna, quanto ao grau de frequência de utilização, indicou *Raramente* usar as ferramentas de comunicação síncrona (ex: *MSN Messenger, Skype*) e as ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*), e em relação às restantes ferramentas e recursos da Web, assinalou *Não uso*. Contudo, a aluna considerou *Importante* as ferramentas de comunicação síncrona (ex. *MSN Messenger, Skype*) e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*), tendo indicado *Não sei* relativamente aos serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*), às ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious, Magnolia*) e às plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*). Todavia, considerou *Pouco importante* as ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail, Fóruns de discussão*). Quanto às redes sociais (ex: *Hi5, Facebook, Ning*), aos *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger, Twitter*) e aos serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox, Picasa, YouTube*), assinalou *Nada importante* no estudo da matemática.

Marina era uma aluna muito discreta e bastante reservada. Geralmente, ocupava um dos lugares da fila da frente.

4.3.3.2 Autonomia

A aluna, ao longo do estudo, explorou a plataforma semanalmente. De acordo com os registos disponíveis na plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna realizou:

- Na 1ª semana – 2 acessos durante 143 minutos. No primeiro acesso, de 122 minutos, a aluna explorou 11 tarefas e consultou a área de *downloads* – *Integrais_parte I*; no segundo acesso, com duração de 21 minutos, acedeu a 5 tarefas e consultou, também, a área de *downloads* – *Integrais_parte I*;
- Na 2ª semana – 2 acessos durante 179 minutos. No primeiro acesso, de 44 minutos, explorou 15 tarefas; no segundo acesso, com duração de 135 minutos, acedeu a 18 tarefas;

- Na 3ª semana – 3 acessos durante 240 minutos. No primeiro acesso, de 15 minutos, a aluna aceitou a 9 tarefas; no segundo acesso, com duração de 32 minutos, aceitou a 4 tarefas e no terceiro acesso, de 193 minutos, explorou 11 tarefas;
- Na 4ª semana – 1 acesso durante 9 minutos, tendo aceito a 3 tarefas.

Marina explorou a plataforma *M@t-educar com sucesso* e, em todas as sessões, explorou os guiões dinâmicos. Esta aluna, ao longo da implementação do estudo, entregou todos os guiões de estudo, tendo procurado resolvê-los, apesar de saber que poderia entregá-los referindo que tinha dúvidas ou não conseguia resolver (*Tabela 17*).

Tabela 17. Percentagem de respostas iniciadas e corretas de Marina nos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_II	GE_IV
Respostas iniciadas	100	86	80	50
Respostas corretas	0	0	40	17

No primeiro guião de estudo, GE_I, verifica-se que a aluna, embora tenha tentado realizar todas as tarefas, não resolveu corretamente qualquer uma delas. Quanto ao GE_II, verifica-se que a aluna, apesar de procurar responder a 86% das tarefas propostas, não conseguiu realizar corretamente qualquer uma delas, tendo escrito numa das suas respostas: “*impossível (algo está mal)*”, como se ilustra na figura seguinte.

2. a) $y = 3 \sin u + 2u^5$

$$\int_0^1 0 \cdot (3 \sin u + 2u^5) du + \int_0^1 3 \sin u + 2u^5 - 0 du \stackrel{CA}{=} \int \sin u du + \int 2u^5 du = -\cos u + C = 3 \int \sin u du = 3(-\cos u + C)$$

$$= \left[3 \cos u - \frac{u^6}{3} + C \right]_0^1 + \left[-3 \cos u + \frac{u^6}{3} + C \right]_0^1$$

$$= \left[3 \cos(1) - \frac{1^6}{3} + C \right] - \left[3 \cos(0) - \frac{0^6}{3} + C \right] + \left[-3 \cos(1) + \frac{1^6}{3} + C \right] - \left[-3 \cos(0) + \frac{0^6}{3} + C \right]$$

$$= 3 \cdot 1 - 3 \cos(1) - \frac{1}{3} + 3 \cos(1) + \frac{1}{3} - 3 \cdot 1 =$$

$$= 3 - 3 \cos(1) + 3 \cos(1) - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - 3 = 0$$

impossível (algo está mal)

Figura 65. Resposta de Marina à tarefa 2. do GE_II.

Verifica-se que a aluna iniciou corretamente a tarefa, calculando a medida da área através da adição de dois integrais e determinando as primitivas das funções integrantes, mas não o fez bem. É curioso o comentário da aluna, pois demonstra capacidade de reflexão face aos resultados. Marina, apesar de achar que não estava bem, procurou resolver as tarefas seguintes do guião de estudo (Anexo 22).

No GE_III, a aluna tentou responder a 80% das tarefas e resolveu corretamente 40% do guião. Das tarefas que tentou resolver, verifica-se que explorou os conteúdos mas teve dificuldade em compreendê-los e aplicá-los, como se pode observar na figura seguinte.

$$\begin{aligned}
 c) \int_2^6 \frac{1}{u(u+2)^2} du &= \int_2^6 \frac{1}{u(u^2+4u+4)} du = \int_2^6 \frac{1}{u(u+2)(u+2)} du \\
 &= \frac{1}{u(u+2)(u+2)} = \frac{A}{u} + \frac{B}{u+2} \Rightarrow \frac{1}{u(u+2)(u+2)} = \frac{A(u+2)(u+2) + B(u)(u+2)}{u(u+2)(u+2)} \\
 & \quad \begin{aligned} & u^2+4u+4=0 \\ & \Rightarrow u = \frac{-4 \pm \sqrt{16-16}}{2} \\ & \Rightarrow u = \frac{-4}{2} \Rightarrow u = -2 \\ & u+2=0 \end{aligned} \\
 & \quad \begin{aligned} & 1 = A(u+2)(u+2) + Bu(u+2) \\ & \Rightarrow u(A+B) = 0 \\ & \Rightarrow 2A = 1 \end{aligned} \quad \begin{aligned} & \Rightarrow 1 = Au + 2Au + Bu^2 + 2Bu \\ & \Rightarrow 1 = Au + 2Au + Bu^2 + 2Bu \\ & \Rightarrow 1 = 2Au + u(A+B) + Bu^2 \\ & \Rightarrow 1 = 2Au + u(A+B) + Bu^2 \end{aligned} \\
 & \quad \begin{aligned} & \Rightarrow B = -1/2 \\ & \Rightarrow A = 1/2 \end{aligned} \\
 & = \int \frac{1}{u(u+2)^2} du = \int \frac{1/2}{u} du + \int \frac{-1/2}{u+2} du = \int \frac{1}{2u} du + \int -\frac{1}{2u+4} du \\
 & = \frac{1}{2} \int \frac{1}{2u} du - \frac{1}{2} \int \frac{1}{2u+4} du = \frac{1}{2} \ln|2u| - \frac{1}{2} \ln|2u+4| + c \\
 & \quad \left[\frac{1}{2} \ln|2u| - \frac{1}{2} \ln|2u+4| \right]_2^6 = \frac{1}{2} \ln(2 \cdot 6) - \frac{1}{2} \ln(2 \cdot 6 + 4) - \left(\frac{1}{2} \ln|2 \cdot 2| - \frac{1}{2} \ln|2 \cdot 2 + 4| \right) \\
 & = \frac{1}{2} \ln 12 - \frac{1}{2} \ln 16 - \frac{1}{2} \ln 4 + \frac{1}{2} \ln 8 = \frac{\ln 12}{2} - \frac{\ln 16}{2} - \frac{\ln 4}{2} + \frac{\ln 8}{2}
 \end{aligned}$$

Figura 66. Resposta de Marina à tarefa 2. do GE_III.

Não existe rigor matemático na resposta da aluna. Mais ainda, a aluna compreendeu que é preciso decompor a fração racional numa soma de frações parciais. No entanto, revela não o saber fazer.

Marina procurou resolver tarefas não propostas no guião GE_IV, apesar de não ter resolvido todas as propostas nesse guião. Não resolveu as tarefas relacionadas com a aplicação dos integrais definidos ao cálculo da medida do comprimento de uma linha e ao cálculo da medida da área de uma superfície e do volume de sólidos de revolução. Entre

as tarefas propostas, conseguiu resolver uma das relacionadas com integrais impróprios (que corresponde a 17% das tarefas propostas no guião). Mais ainda, Marina tentou resolver as restantes tarefas da página 10 do Guião Digital – Integrais, Parte IV, não propostas no GE_IV. Veja-se a resposta da aluna a uma dessas tarefas (Figura 67).

$$2) \quad y = \frac{1}{u^2}, \quad y \geq 0 \quad \text{e} \quad u < 2 \quad \text{e} \quad u > 0$$

$$\int_0^2 \frac{1}{u^2} du$$

$$= \left[-\frac{1}{u} \right]_0^2$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \left[-\frac{1}{u} \right]_t^2 = \lim_{t \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{t} \right)$$

$$= -\frac{1}{2} + \infty = +\infty$$

$$\int \frac{1}{u^2} du = -\frac{1}{u} + C$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{t} \right) = +\infty$$

Figura 67. Resposta da Marina à tarefa 2. do GE_IV.

Verifica-se uma evolução da capacidade de resolução das tarefas propostas nos guiões, que foi concretizada antes de os conteúdos serem abordados na sala de aula, com a professora, tendo a aluna explorado os conteúdos na plataforma *M@t-educar com sucesso*, conforme evidência registada na plataforma (Anexo 23). Note-se que, relativamente ao GE_IV, a aluna conseguiu identificar e iniciar corretamente a resolução de integrais impróprios. Comparando a resolução das tarefas deste guião com o GE_I, verifica-se que Marina evoluiu ao nível da compreensão dos conteúdos que explorou sem apoio da professora, conseguindo de certa forma aplicá-los revelando, assim, ter maior capacidade de estudar individualmente. O desempenho da aluna no último guião de estudo não é idêntico ao do primeiro, o que não é alheio ao desenvolvimento da capacidade de autonomia.

Tal evolução também foi evidente nas aulas pois, contrariando o registado no início do estudo – “Como os alunos se mostraram pouco recetivos em participar, questioneei-os nominalmente, obtendo de um modo geral respostas corretas.” (diário de bordo, 21 de março de

2011) – na semana relativa ao GE_IV, “*Quase todos os alunos participaram na resolução das tarefas*” (diário de bordo, 12 de abril de 2011).

Analise-se as respostas da aluna às questões, com enfoque na autonomia, do questionário de “Auto-apreciação semanal”. A opção predominante indicada pela aluna foi *Muitas vezes*, ao longo de todo o estudo (*Quadro 19*).

Quadro 19. Respostas de Marina às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Sempre	Sempre
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Sempre	Sempre	Muitas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	

Relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna indicou ter trabalhado de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo, *Muitas vezes* relativamente ao GE_I e *Algumas vezes* nos restantes. No entanto indicou, relativamente às afirmações “Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos” e “Resolvi autonomamente as tarefas propostas”, *Sempre* e *Algumas vezes*, respetivamente, nos dois primeiros guiões e *Muitas vezes* nos dois últimos. Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula verifica-se, através das respostas de Marina, que houve uma ligeira mudança

de atitude ao longo do estudo, tendo aumentado o número de respostas de opção *Muitas vezes* em detrimento da opção *Algumas vezes*. No entanto, Marina considerou que *Muitas vezes* “na resolução das tarefas [consultou] os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais) ” excetuando o GE_IV, o que está em conformidade com os registos na plataforma, apesar de se poder consultar os guiões digitais sem aceder a esta plataforma.

Das respostas da aluna, destaca-se que classificou *Muitas vezes* as afirmações: “A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula”, em todos os guiões, e “Resolvi autonomamente as tarefas propostas”, excetuando o GE_I, em contexto de sala de aula e os dois primeiros guiões relativamente à plataforma, que classificou de *Algumas vezes*. As respostas de Marina sugerem que a plataforma *M@t-educar com sucesso* pode ter contribuído para o desenvolvimento de capacidades de autonomia que se foi refletindo no seu desempenho quer nos guiões quer em sala de aula.

Analise-se as respostas de Marina nos testes aplicados em momentos diferentes. A aluna apresentou o pré-teste em branco; no pós-teste I (cuja classificação afeta a nota da unidade curricular) deixou duas tarefas por resolver e, no pós-teste II (aplicado como um teste diagnóstico da temática de Integrais Duplos, cuja nota não afeta a classificação na unidade curricular), não resolveu quatro das 11 tarefas propostas. A fim de se analisar esta dimensão da autonomia, considerem-se os dois testes aplicados como testes diagnósticos – pré-teste e pós-teste II. Comparando as respostas de Marina a estes dois testes, verifica-se que procurou resolver mais questões no pós-teste II do que no pré-teste. Mais ainda, enquanto no pré-teste não tentou resolver qualquer questão, no pós-teste II tentou a resolução de questões que não sabia resolver, mesmo sabendo que a avaliação deste teste não interferiria na classificação final da unidade curricular. Veja-se, na figura seguinte, uma evidência de tal facto, na qual a aluna revela dificuldades riscando o que faz.

$$\frac{u}{u^2 - 2u + 1} = \frac{A}{(u-1)} + \frac{B}{(u+1)}$$

$$u = \frac{2 \pm \sqrt{4-4}}{2}$$

$$\Rightarrow u = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2} \Rightarrow u = 1$$

solução dupla

$$u = A \cdot (u+1) + B \cdot (u-1)$$

$$u=1 \Rightarrow 1 = 2A + 0B \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$u=2 \Rightarrow 2 = A(2+1) + B(2-1)$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot 3 + B$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{3}{2} + B \Rightarrow 2 - \frac{3}{2} = B \Rightarrow B = \frac{1}{2}$$

Figura 68. Resposta de Marina à questão 1. f) do pré-teste II.

Também no pré-teste I, tinha revelado que, mesmo quando não tinha a certeza da resolução, procurava resolver a tarefa. Veja-se, a título ilustrativo, a figura seguinte.

b. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_I dx$.

$$\int_0^2 \sqrt{x} dx + \int_2^4 (\sqrt{x} - x + 2) dx$$

$$= \left[\frac{2}{3} x^{3/2} \right]_0^2 + \left[\frac{2}{3} x^{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x \right]_2^4$$

$$= \frac{2\sqrt{2}}{3} + \left[\frac{2\sqrt{4}}{3} - \frac{4^2}{2} + 2 \cdot 4 \right] - \left[\frac{2\sqrt{2}}{3} - \frac{2^2}{2} + 2 \cdot 2 \right]$$

$$= \frac{2\sqrt{2}}{3} + \left[\frac{4}{3} - 8 + 8 \right] - \left[\frac{2\sqrt{2}}{3} - 2 + 4 \right]$$

$$= \frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{4}{3} - 0 - \frac{2\sqrt{2}}{3} + 2 = \frac{4}{3} + 2 = \frac{4\sqrt{2}}{3} + 2$$

Figura 69. Resposta apresentada por Marina à Tarefa 2. b) do pós-teste I.

É curioso ver que, na resposta da aluna à tarefa 2. b) do pós-teste I, Marina tentou resolver a tarefa, riscando e voltando a resolver, o que revela que a aluna refletiu sobre o que estava a fazer e procurava agir, riscando e reiniciando a resolução. Tal mudança se, por um lado, se deve ao facto da aluna saber mais, por outro lado, pode ser interpretada como desenvolvimento da autonomia para resolver estas tarefas, sendo agora capaz de pensar em técnicas de resolução e procurar aplicá-las.

Posteriormente, procedeu-se à análise das respostas às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”. A

aluna classificou de *Bom* a organização simples e intuitiva, a utilidade ao apoio ao estudo autónomo, a acessibilidade à informação e a facilidade de utilização (*Quadro 20*). Contudo, esta aluna classificou de *Razoável* a utilidade no apoio à atualização de informação relevante, tendo concordado bastante que esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que se tenha acesso à *internet* e que respeita o ritmo de aprendizagem de cada um. Mais ainda, a aluna indicou discordar que esta plataforma não facilita o estudo autónomo, tendo concordado que esta permite autorregular a aprendizagem, o que está em concordância com as suas respostas aos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

Quadro 20. Respostas de Marina às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Organização simples e intuitiva.]	Bom
	[Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[Acessibilidade à informação.]	Bom
	[Facilidade de utilização.]	Bom
	[Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à <i>internet</i> .]	Concordo Bastante
	[Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.]	Concordo
	[Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.]	Discordo
	[Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.]	Concordo Bastante
Guiões digitais	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Discordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo Bastante
	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Quanto aos guiões digitais, discordou com as afirmações “A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração” e “A integração de apontamentos teóricos ao

longo do guião não facilita a resolução das tarefas”. Quanto aos guiões dinâmicos, concordou que “As animações são elucidativas”, que “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem” e que “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas”. Efetivamente, os registos da plataforma evidenciam que esta aluna explorou sempre os guiões dinâmicos.

No que concerne à metodologia adotada, que inclui a exploração prévia da plataforma M@t-educar com sucesso em contexto fora da sala de aula, a aluna indicou concordar bastante que esta metodologia de aprendizagem incentiva à exploração de conteúdos antes de serem abordados na aula. Mais ainda, como já referido, também indicou concordar que esta metodologia possibilita o desenvolvimento de apetências matemáticas assim como promove a transferência de conhecimentos. Segundo esta aluna, a plataforma permite autorregular a aprendizagem, facilita o estudo, possibilita navegar entre a “teoria” e a “prática”, é útil no apoio ao estudo autónomo, sendo uma mais-valia para a aprendizagem. O que permite concluir que esta metodologia permitiu à aluna o desenvolvimento de capacidade de autonomia, visto que lhe possibilitou explorar novos conhecimentos e aplicá-los, tendo a plataforma contribuído para tal facto.

Posteriormente, com o intuito de melhor analisar esta dimensão, entrevistou-se esta aluna. Marina quando questionada se estudava sozinha respondeu:

Marina: *Sim, porque lá está, eu fazia aquilo em casa. Não fazia com ninguém. Eu estava sozinha.*

Professora/investigadora: *Sem a plataforma, como estudava?*

Marina: *Tentaria resolver exercícios, através dos exercícios que já tinha resolvido na sala de aula. Nunca pegaria na matéria nova porque não era capaz disso, pegaria sempre na matéria que tinha dado na aula anterior.*

Professora/investigadora: *E conseguiu fazê-lo sozinha, pegar na matéria nova?*

Marina: *Lá está, com a plataforma.*

Professora/investigadora: *Acha que a plataforma ajuda o aluno, a ser mais autónomo, a verificar que é capaz de fazer sozinho, e que um dia que precise, pode não ser naquela plataforma, mas por exemplo através de um livro, que ele diga – se eu seguir estes passos, se eu fizer isto, eu serei capaz. Gostava de saber se, nesta perspetiva, acha que esta plataforma ajuda o aluno a desenvolver competências de autonomia.*

Marina: *Eu acho que sim. Na altura em que estava a usar a plataforma ... lá está, era revoltante porque dava torto... Não fazia muito sentido para mim. Mas agora, olho para trás,*

e vejo que era muito melhor se este ano tivesse a plataforma e, em outras cadeiras até, do que não ter. E acho que isso ajudava a que, pelo menos a mim, ajuda-me a que eu fosse e estivesse mais aplicada na cadeira e tentasse procurar como se fazia, como não se fazia, tinha mais exercícios para analisar...

As respostas de Marina estão em concordância com a análise efectuada que parece indicar que, relativamente a Marina, a plataforma a apoiou no estudo, tendo, de certa forma contribuído para o desenvolvimento de capacidades de autonomia.

4.3.3.3 Construção e Aplicação do Conhecimento

Marina, no pré-teste, revelou não ter conhecimentos nesta temática. Nesta prova não tentou responder a qualquer das tarefas, tendo obtido como classificação final 0 valores. Para melhor se compreender e analisar a dimensão da construção e aplicação do conhecimento relativamente a esta aluna, analise-se o seu desempenho ao longo do estudo.

As quatro semanas de implementação do estudo

Esta aluna, durante o estudo, acedeu à plataforma 8 vezes, tendo efetuado acessos de, em média, 79 minutos. Em todas as semanas explorou os guiões dinâmicos. O mesmo não aconteceu relativamente aos guiões digitais, o que poderá estar relacionado com o facto de estes estarem também disponíveis na página Web da unidade curricular no Moodle. Mais ainda, Marina entregou sempre atempadamente os guiões de estudo, tendo tentado resolver as tarefas neles propostas. Para melhor se compreender e analisar a dimensão da construção e aplicação do conhecimento, veja-se o desempenho semanal da aluna ao longo das quatro semanas de implementação deste estudo.

1ª SEMANA

Na 1ª semana, realizou duas sessões na plataforma *M@t-educar* com sucesso – uma com duração de 122 minutos e a outra de 21 minutos – tendo em ambas acedido aos guiões dinâmicos e guiões digitais. Na primeira sessão, explorou: a definição de primitiva de uma função, a definição de integral definido, o teorema fundamental do cálculo, a aplicação dos integrais ao cálculo da medida de áreas de regiões planas e as regras de

integração. Na segunda sessão, explorou novamente a definição de primitiva de uma função e funções de duas variáveis.

Marina procurou responder a todas as tarefas propostas no GE_I, (Tabela 17), mas só foi capaz de responder corretamente a uma parte de uma questão do GE_I (Figura 70).

3. $\int_a^b f(x) dx$ representa a área da região plana limitada pela recta $x=a$; $x=b$; $y=0$

$\int f(x) dx$ representa o integral indefinido

Figura 70. Resposta de Marina à questão 3. do GE_I.

Deste modo, a aluna revelou muitas dificuldades em aplicar os conteúdos explorados antes de serem abordados em sala de aula.

Analisando as suas respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal” (Quadro 21), considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento, verifica-se que, relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, Marina assinalou *Algumas vezes* as afirmações: “Compreendi o enunciado das tarefas”, “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados” e “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos”, o que está, de certa forma, em concordância com as respostas apresentadas pela aluna no GE_I. No entanto, indicou *Muitas vezes* que “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos”, que “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas”, que “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”. As respostas de Marina revelam que, para esta aluna, a plataforma ajudou na construção do conhecimento, no entanto, não foi capaz de o aplicar às tarefas propostas.

Quadro 21. Respostas de Marina às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” relativamente ao GE_I.

	Afirmações	GE_I
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Algumas vezes
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Muitas vezes
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução da tarefa propostas.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Muitas vezes

Quanto ao trabalho realizado em sala de aula, a aluna indicou *Algumas vezes* em relação às afirmações: “As atividades realizadas fora da sala de aulas facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula”, “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados”, “Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente” e “As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos”. Relativamente às afirmações: “Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas”, “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos” e “As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos” assinalou de *Muitas vezes*. No entanto, não existem registos no diário de bordo relativamente a esta aluna, revelando que se envolveu nos trabalhos propostos na sala de aula, o seu desempenho não se destacou da maioria dos alunos da turma.

2ª SEMANA

Ao longo da 2ª semana, Marina realizou duas sessões na plataforma M@t-educar com sucesso, uma de 44 minutos e a outra de 135 minutos. Em ambas as sessões, acedeu apenas aos guiões dinâmicos. Na primeira sessão, explorou as regras de integração, nomeadamente, a regra da potência, as regras de integrais que resultam em funções exponenciais e logarítmicas e as regras que envolvem funções trigonométricas. Na segunda, além de ter explorado, novamente, as regras de integrais que resultam em funções exponenciais e logarítmicas e as regras que envolvem funções trigonométricas explorou, também, a técnica de integração por substituição.

Relativamente ao desempenho da aluna no GE_II, verifica-se que tentou resolver 86% das tarefas propostas, não tendo conseguido resolver corretamente alguma delas. No entanto, Marina, nas suas respostas, revela que já possuía alguns conhecimentos relativos ao Cálculo Integral, sendo capaz de identificar algumas primitivas quase imediatas. Veja-se, a título exemplificativo, uma das respostas da aluna (Figura 71).

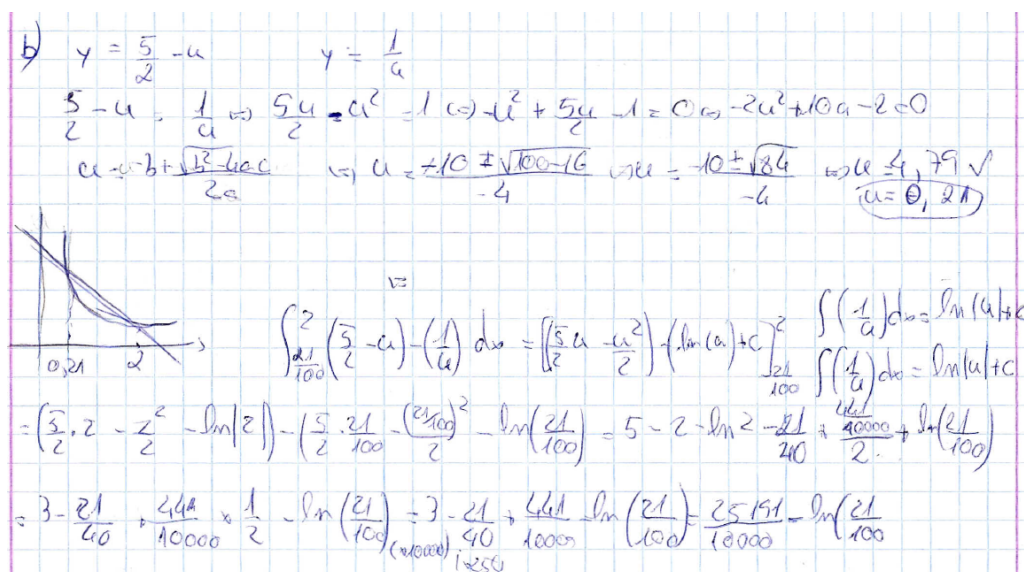


Figura 71. Resposta de Marina à questão 2. b) do GE_II.

Importa referir que não se trata de um simples exercício, mas de uma tarefa com algum grau de complexidade que exigia a aplicação de conhecimentos de tópicos ainda não abordados pelo professor. Mais ainda, esta tarefa envolve a aplicação de conhecimentos relativamente ao cálculo de um integral definido associado ao cálculo da

medida de áreas. Da resposta apresentada por Marina, verifica-se que compreendeu os conteúdos que explorou, mas não os conseguiu aplicar corretamente. A aluna indicou corretamente a função integrante, no entanto, os limites de integração estão incorretos, revelando dificuldades na aplicação da fórmula resolvente. Contudo, determinou corretamente as primitivas da função integrante e revela que sabia aplicar o teorema Fundamental do Cálculo. Desta forma, Marina revelou ter construído e aplicado alguns conhecimentos subordinados a esta temática.

Relativamente ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, Marina classificou de *Muitas vezes* todas as afirmações com enfoque na construção e aplicação do conhecimento.

3ª SEMANA

Na 3ª semana, Marina realizou 3 sessões na plataforma *M@t-educar com sucesso*, de 15, 32, 193 minutos, tendo acedido apenas aos guiões dinâmicos. Na primeira sessão, explorou as regras de integrais que resultam em funções exponenciais e logarítmicas e as regras que envolvem funções trigonométricas, que já tinha explorado na semana anterior. No segundo acesso, explorou as tarefas relacionadas com a técnica de integração por substituição. E, na última sessão, explorou a técnica de integração por substituição (que já tinha explorado), a técnica de integração por partes e a integração de funções racionais.

Relativamente ao GE_III, verifica-se que a aluna tentou responder a 80% das tarefas e realizou corretamente 40% das tarefas propostas. Mais ainda, resolveu parcialmente outras duas tarefas. Veja-se, por exemplo, a resposta de Marina à tarefa 2. do GE_III (*Figura 66*). Da resposta apresentada pela aluna, verifica-se que, apesar de revelar algumas dificuldades, não tendo sido capaz de identificar que o denominador já estava decomposto em fatores, compreendeu que se tem de decompor a fração racional numa soma de frações parciais, transformando o integral de uma função racional numa soma de integrais de funções parciais. Deste modo, pode-se concluir que houve alguma construção de conhecimento. O mesmo se verificou em relação às outras tarefas que a aluna procurou resolver. Pelo que, tal como na semana anterior, Marina revelou ter adquirido alguns conhecimentos matemáticos relacionados com o cálculo de integrais.

Analisando as respostas de Marina ao questionário de “Auto–apreciação semanal”, verifica-se que manteve as opções de resposta das afirmações com enfoque na construção e aplicação do conhecimento em relação à semana anterior, à exceção das afirmações “Compreendi o enunciado das tarefas” e “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos envolvidos”, relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso, que classificou de *Sempre*.

4ª SEMANA

Na última semana da fase de implementação deste estudo, Marina realizou 1 sessão de 9 minutos na plataforma, tendo acedido aos guiões dinâmicos. Nessa sessão, explorou tarefas relacionadas com integrais impróprios.

Quanto ao desempenho da aluna relativamente ao GE_IV, verifica-se que tentou responder a 50% das tarefas propostas. Neste guião, efetuou corretamente uma tarefa e as outras, que procurou resolver, estão parcialmente bem resolvidas. Lembre-se que o objetivo destes guiões era o aluno tentar responder às tarefas, após uma exploração dos conteúdos através da plataforma M@t-educar com sucesso, antes de esses conceitos serem abordados na sala de aula. Desta forma, é possível estudar a capacidade do aluno ao nível da construção e aplicação do conhecimento, antes de estes conceitos serem explorados pelo professor em sala de aula. Concretamente, neste guião verifica-se que Marina conseguiu aplicar alguns dos conhecimentos que adquiriu relativamente à integração de integrais impróprios. Veja-se, por exemplo, a resposta apresentada por Marina à questão 1. a) (Figura 72).

The image shows a handwritten solution on lined paper for the integral $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$. The student uses the substitution $u = x-1$ and finds the antiderivative $\frac{1}{2}(u-1)^{1/2} + C$. They then evaluate the limit as $x \rightarrow 1^+$, resulting in $\frac{\sqrt{2}}{2} - 0^+$.

$$\begin{aligned}
 & 1) a) \int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} \\
 & = \lim_{t \rightarrow 1^+} \int_t^3 \frac{1}{\sqrt{x-1}} dx = \\
 & = \lim_{t \rightarrow 1^+} \left[\frac{1}{\frac{1}{2}} (x-1)^{1/2} \right]_t^3 = \lim_{t \rightarrow 1^+} \left(\frac{1}{2} (3-1)^{1/2} - \frac{1}{2} (t-1)^{1/2} \right) \\
 & = \lim_{t \rightarrow 1^+} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} (t-1)^{1/2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} - 0^+ = \frac{\sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

Figura 72. Resposta de Marina à questão 1. a) do GE_IV.

O exemplo apresentado sugere que houve construção de conhecimento relativamente aos integrais impróprios. A aluna foi capaz de identificar para que valores a função não está definida naquele intervalo de integração, tendo aplicado corretamente os conteúdos que explorou relativos a esta temática. No entanto, o mesmo não se pode dizer relativamente à aplicação dos integrais definidos ao cálculo de medidas de volumes e de áreas de superfícies de sólidos de revolução, assim como ao cálculo da medida do comprimento de linhas, uma vez que a aluna não procurou resolver qualquer tarefa relativa a essa temática. Mais ainda, também foi possível constatar que a aluna não explorou estes conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Analisando as respostas de Marina ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento, constata-se que a aluna indicou maioritariamente a opção *Muitas vezes*. São exceção a esta opção quatro afirmações que classificou de *Sempre*, duas relativas à plataforma, nomeadamente, “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados” e “Compreendi o enunciado das tarefas” e duas relativas ao trabalho realizado em sala de aula, nomeadamente, “Envolvi-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas” e “As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula”. As respostas ao questionário semanal assim como as respostas apresentadas pela aluna nos guiões de estudo sugerem que a plataforma contribuiu para a construção e aplicação do conhecimento por parte desta aluna.

Análise dos pós-testes

É de salientar que Marina, no pré-teste, aplicado antes da implementação deste estudo, obteve como classificação final 0 valores. No entanto, no teste aplicado nas modalidades de pós-teste I e pós-teste II obteve 11,5 e 8,6 valores, respetivamente. Os resultados nos testes de aferição de conhecimentos reforçam a hipótese de existir progresso na aquisição de conhecimentos de Cálculo Integral. Importa, agora, analisar as respostas de Marina nos dois pós-testes (*Tabela 18*).

Tabela 18. Cotações das tarefas realizadas por Marina no pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Nome	Questão											Nota Final	
	1						2			3	4		
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.				
Pré-teste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Pós-teste I	0,8	0	1	2	2	0,7	1	2	2	-	-	-	11,5
Pós-teste II	1	1,5	0,8	-	2,5	0,3	1	-	-	1,5	-	-	8,6

No pós-teste I, a aluna não respondeu a 2 tarefas e teve cotação de 0 valores numa questão, enquanto no pós-teste II, não respondeu a quatro tarefas, uma das quais não tinha respondido no pós-teste I. Mais ainda, verifica-se um ganho absoluto de 11,5 valores (do pré-teste para o pós-teste I) e de 8,6 valores (do pré-teste para o pós-teste II) e um ganho relativo de 57,5% (do pré-teste para o pós-teste I) e de 43,0% (do pré-teste para o pós-teste II). Assim sendo, os resultados obtidos no teste aplicado nos três momentos diferentes permitem inferir que houve construção de conhecimento, sendo a aluna capaz de o aplicar.

Marina, no pós-teste I, revela ter adquirido alguns conhecimentos de Cálculo Integral, tendo sido capaz de determinar alguns integrais indefinidos e definidos corretamente, como se pode ver, por exemplo, na resolução da questão 1. d) no pós-teste I (Figura 73), a qual não tentou resolver no pós-teste II.

The image shows a handwritten solution for the integral of $\cos(ax)$. It uses integration by parts with $u = -\cos(ax)$ and $v = a$. The steps are as follows:

$$\begin{aligned}
 u' &= \sin(ax) & \int -\cos(ax) \cdot a \, dx &= -\int \cos(ax) \cdot a \, dx \\
 u &= -\cos(ax) & &= -a \cos(ax) - \int -1 \cos(ax) \, dx \\
 v &= a & &= -a \cos(ax) + \int 1 \cos(ax) \, dx \\
 v' &= 1 & &= -a \cos(ax) + \sin(ax) + C
 \end{aligned}$$

Figura 73. Resposta de Marina à questão 1. d) do pós-teste I.

Uma outra questão cuja resolução revela que houve construção de conhecimento, apesar de a aluna, no pós-teste I, não ter determinado corretamente a primitiva da função integrante, é a questão 1. e). É possível verificar que Marina identificou adequadamente o método a utilizar e mostrou saber aplicá-lo, como se pode ver no pós-teste II. No entanto, no pós-teste I determina incorretamente o integral imediato $\int dx$ (Figura 74).

$\int \ln u \, du = \int 1 \ln u \, du = u \cdot \ln u - \int u \cdot \frac{1}{u} \, du = u \cdot \ln u - \int 1 \, du$
 $= u \cdot \ln u - u$
 $\int_1^2 \ln u \, du = [u \cdot \ln u - u]_1^2 = 2 \ln 2 - 2 - (\ln 1 - 1)$
 $= 2 \ln 2 - 2 - \ln 1 + 1$
 $= 2 \ln 2 - \ln 1$

$\int \frac{1}{\ln u} \, du = u \cdot \ln u - \int u \cdot \frac{1}{u} \, du = u \cdot \ln u - u + c$
 $\int_1^2 \frac{1}{\ln u} \, du = [u \cdot \ln u - u + c]_1^2 = 2 \ln 2 - 2 - (\ln 1 - 1)$
 $= 2 \ln 2 - 2 - \ln 1 + 1 = 2 \ln 2 - 1$

Figura 74. Respostas de Marina à questão 1. e) no pós-teste I e pós-teste II.

Curiosamente, em relação a duas questões, nas quais no pós-teste I, obteve classificação nula (uma porque resolveu mal e a outra porque nem tentou resolver), a aluna melhorou o seu desempenho no pós-teste II. Relativamente à questão 1. b), que no pós-teste I resolveu incorretamente, no pós-teste II conseguiu resolvê-la corretamente, como se pode verificar na figura seguinte.

$= \int_{-1}^1 1 \, dx = 2$

$\int_1^e 1 \, dx = [u]_{-1}^2 = 2 - (-1) = 3$

$\int dx = u + c$

Figura 75. Resposta de Marina à questão 1. b) do pós-teste I e pós-teste II.

Na outra questão (questão 3) que, no pós-teste I, nem tentou resolver, no pós-teste II, começou a resolver corretamente, aplicando conceitos adquiridos ao longo do semestre. É de referir que se trata de um problema, cuja resolução implicava aplicação de conhecimentos de Cálculo Integral, como se pode ver na figura seguinte.

$\int k \sqrt{t} \, dt = k \int \sqrt{t} \, dt = k \int t^{1/2} \, dt = k \cdot \frac{t^{3/2}}{3/2} + c = k \cdot \frac{2t^{3/2}}{3} + c$

$t=0 \quad P=500 \quad 500 = k \cdot \frac{2 \cdot 0^{3/2}}{3} + c \Rightarrow 500 = c$

$t=1 \quad P=600 \quad 600 = k \cdot \frac{2 \cdot 1^{3/2}}{3} + c \Rightarrow 600 = \frac{2k}{3} + c \Rightarrow 600 - 500 = \frac{2k}{3}$

$c = 500$
 $\Rightarrow 100 = \frac{2k}{3} \Rightarrow 300 = 2k \Rightarrow k = 150$

$t=9 \quad P=? \quad 150 \cdot \frac{2 \cdot 9^{3/2}}{3} + 500 = 300 \cdot \sqrt{9^3} = 100 \cdot \sqrt{9 \cdot 9 \cdot 9} = 100 \cdot 9 \cdot 3 = 2700$

Figura 76. Resposta de Marina à questão 3. do pós-teste II.

Apesar de a aluna não obter classificação positiva no pós-teste II, tais resultados permitem confirmar que houve construção de conhecimento, sendo a aluna capaz de o aplicar. Pela análise do desempenho de Marina, no que respeita ao teste aplicado em 3 momentos, pode concluir-se que a aluna conseguiu construir alguns conhecimentos de Cálculo Integral, sendo capaz de os aplicar na resolução de outro tipo de tarefas, como na resolução de problemas. Acredita-se que o ter explorado previamente a plataforma e ter procurado responder aos guiões de estudo semanalmente poderá ter contribuído para este facto.

Análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Posteriormente, procedeu-se à análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”. A aluna indicou *Concordo Bastante* que “A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos” e que “Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria”, o que é um indício de que esta plataforma poderá ter ajudado a aluna na construção de conhecimento na temática de Cálculo Integral, tendo revelado, em algumas tarefas, ser capaz de o aplicar em novas situações (*Quadro 22*).

Relativamente aos guiões digitais, concordou que as representações geométricas ajudaram a compreender melhor os conteúdos e que as tarefas propostas são pertinentes. Também, discordou que os exemplos apresentados não são suficientes e que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas. Mas, curiosamente, discordou que a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração. Quanto aos guiões dinâmicos, concordou que as tarefas propostas são pertinentes, que a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e que o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas. Tais respostas permitem concluir que esta aluna reconhece que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para a construção e aplicação do conhecimento.

Quadro 22. Respostas de Marina às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Compreensão e funcionamento.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.]	Concordo Bastante
	[Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.]	Concordo Bastante
Guiões digitais	[As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.]	Concordo
	[Os exemplos apresentados não são suficientes.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Discordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo Bastante
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

No que concerne à metodologia adotada, que inclui a exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna concordou bastante que facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula e concordou que permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Assim, de acordo com a informação recolhida relativa a este *caso*, poder-se-á considerar que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuiu para a construção e aplicação do conhecimento.

Posteriormente, através de uma entrevista, procurou-se compreender melhor estes resultados. Veja-se parte da entrevista relativa a esta dimensão:

Professora/investigadora: *Acha que o uso da plataforma contribui para a construção do conhecimento?*

Marina: *Eu acredito que se a plataforma tivesse também a segunda parte da matéria, que eu teria tido melhores resultados no segundo teste.*

Na resposta de Marina, subentende-se que acredita que a plataforma contribuiu para a construção do conhecimento, o que está em concordância com a análise efetuada. Mais ainda, foi também solicitado à aluna que indicasse pontos fortes relativamente à plataforma, tendo Marina referido:

Marina: já não me lembro muito bem. Mas, o facto de ter exercícios resolvidos, facilitava para nós, ou a solução facilitava para que nós chegássemos aos resultados, a pensar por nós ...ajudava à nossa aprendizagem.

Professora/investigadora: E quanto aos pontos fracos?

Marina: Eu sei que havia ... às vezes ficava muito irritada. (pausa) Eu diria que na altura pensava que não tinha lógica, o irmos fazer um exercício que ainda não tinha sido dado na aula, que não tinha sido introduzida aquela matéria na aula. Por outro lado, tem a sua lógica, porque nos faz pensar primeiro e depois chegávamos à aula e víamos onde erramos.

Professora/investigadora: Acha que se tivéssemos explorado primeiro os conteúdos na aula e depois na plataforma era mais produtivo?

Marina: A plataforma acaba por obrigar...eu falo por mim, eu ia a todos os passos, só se não tivesse tempo. E acho que mesmo para aqueles que foram a todos os passos não tendo dado a matéria se tivessem dado a matéria antes iam na mesma porque iam tentar fazer os exercícios e iam acabar por olhar para o que estava lá. Não sei até que ponto seria melhor tentar acabar... Não sei até que ponto seria melhor? Se calhar era melhor começar pela plataforma para nós pensarmos por nós próprios e depois vermos onde erramos no nosso raciocínio.

Do exposto, poder-se-á afirmar que Marina construiu conhecimentos matemáticos de Cálculo Integral e que a exploração prévia da plataforma M@t-educar com sucesso antes de os conteúdos serem abordados na sala de aula contribuiu para esse facto.

4.3.3.4 Interesse

Procedendo de modo análogo aos casos anteriores, fez-se inicialmente uma análise ao nível da exploração da plataforma e da resolução dos guiões de estudo a submeter semanalmente.

Quanto à utilização da plataforma, tal como já referido, a aluna consultou-a semanalmente, tendo dedicado menos tempo a esta atividade na última semana, o que não deve ser encarado como um sinal de desinteresse, uma vez que, apesar de Marina ter realizado, percentualmente, menos tarefas das propostas ao longo do período experimental, realizou tarefas não solicitadas pela professora/investigadora. No último guião (GE_IV), não tendo respondido às questões relacionadas com a aplicação de integrais ao cálculo da medida do comprimento de uma linha, da medida da área de

superfícies de sólidos de revolução e da medida de volume de sólidos de revolução, procurou resolver as tarefas relacionadas com os integrais impróprios, para além das propostas no guião. A título ilustrativo, apresenta-se na figura seguinte a resposta a uma dessas tarefas.

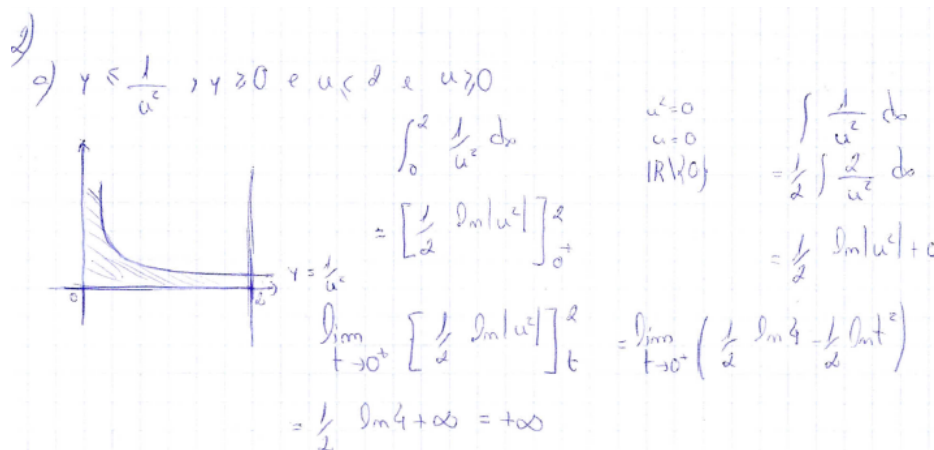


Figura 77. Respostas de Marina à questão 2. a) da página 10 do Guião Digital_parte IV.

No que concerne às suas respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, relativamente às questões com enfoque no interesse, aplicado ao longo do estudo, a resposta mais indicada pela aluna foi *Muitas vezes* (Quadro 23).

Quadro 23. Respostas de Marina às questões com enfoque no interesse dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

		GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Sempre
	[Explorei os conteúdos da plataforma M@t-educar com sucesso.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[As atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Sempre
	[A exploração da plataforma M@t-educar com sucesso contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Muitas vezes	Sempre	Sempre	Muitas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes

Verificou-se que Marina indicou ter explorado *Muitas vezes* os conteúdos na plataforma *M@t-educar com sucesso* e realizado as tarefas que lhe foram propostas *Muitas vezes* e *Sempre* no GE_IV, tendo sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos *Sempre* nos dois primeiros guiões (GE_I e GE_II) e *Muitas vezes* nos dois últimos (GE_III e GE_IV). Mais ainda, classificou que *Algumas vezes* (GE_I e GE_II) ou *Muitas vezes* (GE_III e GE_IV), as atividades propostas na plataforma *M@t-educar com sucesso* contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.

Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, considerou que a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui *Muitas vezes* para o maior envolvimento nas atividades. Quanto à afirmação “Na resolução das tarefas consulte os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais)”, classificou-a de *Muitas vezes*, excetuando, *Algumas vezes*, no GE_IV. Também, indicou ter realizado *Sempre* as tarefas que lhe foram propostas na sala de aula, à exceção do GE_III, que classificou *Muitas vezes*. Relativamente à necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos indicou *Muitas vezes* (GE_I, GE_IV) ou *Sempre* (GE_II, GE_III). Assim sendo, considera-se que esta plataforma incentivou o interesse por esta temática, proporcionando-lhe um maior envolvimento nas atividades propostas.

Também se verifica uma mudança de desempenho de Marina no teste aplicado em três momentos. No pré-teste, a aluna não tentou responder a qualquer questão. No entanto, o mesmo não aconteceu nos pós-testes. No pós-teste I, tentou responder a 9 das 11 questões e no pós-teste II a 7. Assim, considerando o seu desempenho no pós-teste II, que foi aplicado, à semelhança do pré-teste, como teste diagnóstico, cuja avaliação não interferia para a classificação final de Cálculo Infinitesimal, verifica-se que não resolveu quatro das 11 questões propostas. No entanto, é de salientar que procurou resolver uma questão que no pós-teste I não tinha tentado resolver (*Tabela 18*). Salienta-se que esta questão não consistia numa tarefa pouco complexa, mas sim num problema cuja resolução envolvia aplicação de integrais (*Figura 76*). Neste sentido, poder-se-á afirmar que a aluna manifestou algum interesse por esta temática.

Posteriormente, analisando o questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, constatou-se que a aluna concorda que a plataforma não obriga a

estudar mais mas estimula ao estudo contínuo, tendo classificado de *Razoável* a clareza de linguagem e diversidade das funcionalidades e de *Bom* a quantidade e qualidade de informação disponibilizada assim como a utilidade no apoio à unidade curricular em geral (*Quadro 24*). Note-se que a aluna considerou, no questionário de “Auto-apreciação semanal”, que a exploração da plataforma contribui para o maior envolvimento nas aulas e para desenvolver o gosto pela Matemática, o que não é alheio ao desenvolvimento do interesse pela Matemática.

Quadro 24. Resposta de Marina às questões com enfoque no interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Diversidade das funcionalidades.]	Razoável
	[Quantidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Qualidade de informação disponibilizada.]	Bom
	[Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.]	Bom
	[Clareza de linguagem.]	Razoável
	[Esta plataforma não obriga a estudar mais.]	Concordo
	[Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.]	Concordo
Guiões digitais	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
Guiões dinâmicos	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo Bastante
	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A duração das animações não é adequada.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo Bastante
	[Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Concordo

Relativamente aos guiões digitais e dinâmicos, assinalou concordar que estão bem estruturados, que as tarefas propostas são pertinentes e que têm uma linguagem perceptível e clara. Quanto às animações nos guiões dinâmicos indicou concordar que são elucidativas e discordar que a duração não é adequada. Mais ainda, a aluna indicou

concordar que a possibilidade de navegar entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.

Note-se que, se a aluna considera que a plataforma é favorável à aprendizagem então terá um papel importante neste processo, podendo despertar o interesse pelas temáticas abordadas.

A aluna assinalou *Concordo Bastante* relativamente à afirmação “A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula” e *Concordo* relativamente à afirmação “Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas”, tendo discordado que “Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais”.

Da análise efetuada, tendo em consideração a dimensão do interesse, verificou-se que Marina, no início do estudo, indicou gostar de Matemática e que esta era muito importante para a sua formação. No entanto, indicou não gostar de desafios matemáticos e não ter apetências matemáticas. Contudo, durante o período experimental, respondeu às propostas que lhe foram solicitadas tendo, na última semana, realizado tarefas não propostas no referido guião de estudo. Acresce, ainda, o facto de se ter verificado que a aluna reconheceu potencialidades na plataforma *M@t-educar com sucesso* no desenvolvimento do interesse, considerando que estimula o estudo contínuo e que as atividades propostas na plataforma contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática. Deste modo, poder-se-á afirmar que esta plataforma terá sido um motor de desenvolvimento do interesse pelo estudo de matemática.

Mais ainda, na entrevista, quando se questionou a aluna no sentido de melhor se compreender se, efetivamente, a plataforma a motivou para o estudo, Marina respondeu:

Marina: Sim, porque, lá está, é aquela parte de superar, de superar a nós próprios. Eu não conseguia entender aquilo e acabava por me irritar, mas queria entender aquilo porque estava lá. Eu queria, eu tinha que entender aquilo. Eu sabia que, de certeza absoluta, que era, que era capaz.

Professora/investigadora: Acha que com a plataforma ficou mais motivada? Mais interessada por estudar matemática?

Marina: Acho que sim, porque era, eu acho que, lá está, para quem está aplicado na cadeira e assim, acho que facilitou a que nós nos interessássemos porque nós tínhamos, era como se fosse um apoio, era como se, era um apoio. Tínhamos lá exercícios resolvidos, tínhamos lá

exercícios com soluções para nós resolvermos, ajudava a que nós nos sentíssemos mais motivados. Eu falo por mim.

A opinião da aluna relativamente ao contributo da plataforma no que concerne ao nível do interesse está em concordância com a análise efetuada. Apesar de não existirem registos no diário de bordo específicos desta aluna, da análise efetuada e atendendo ao que a própria aluna afirmou, acredita-se que esta plataforma tenha contribuído para incrementar o interesse pelo estudo desta temática.

4.3.4 Patrícia

4.3.4.1 Características

Patrícia (A17), tinha cabelo comprido escuro e 21 anos quando frequentava esta unidade curricular em causa. Esta aluna ingressou na 1ª fase no ano letivo 2010/2011 no Curso Superior de Gestão, a sua 1ª opção. A nota de ingresso foi de 16 valores, tendo frequentado o ensino profissional. Frequentou o 12º Ano em 2007/2008. Não realizou a prova específica de acesso ao Ensino Superior de Matemática, tendo realizado a prova de acesso de Economia.

A aluna, apesar de ter considerado a matemática difícil, indicou gostar desta área assim como de resolver problemas e desafios/jogos matemáticos. Contudo, considerou não ter apetências para a matemática e esta não ser importante para a sua formação. Quanto ao estudo, referiu que estudava *Sempre* sozinha matemática e quando tinha dúvidas procurava individualmente ultrapassá-las.

Possuía telemóvel com acesso à Web, estudando diariamente, em média, 1 hora ligada à *internet* da sua habitação. Geralmente, utilizava a Web para pesquisar recursos, comunicar, enviar documentos e/ou ficheiros e desenvolver tarefas em grupo.

Relativamente aos serviços e ferramentas da Web, constata-se que não conhecia *Blogues* e *micro-blogues* (ex: *Blogger*, *Twitter*), serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs*, *Microsoft Live Office*) e ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious*, *Magnolia*) e conhecia *Pouco* as redes sociais (ex: *Hi5*, *Facebook*, *Ning*), os serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox*, *Picasa*, *YouTube*), as

ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail*, Fóruns de discussão) e síncrona (ex: *MSN Messenger*, *Skype*), as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*) e as plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*), os quais referiu utilizar *Raramente*. Quanto à importância destes serviços e ferramentas, indicou reconhecer a importância das plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*) mas considerou pouco importantes as ferramentas de comunicação assíncrona (ex: *e-Mail*, Fóruns de discussão). Relativamente aos restantes serviços, excetuando os de suporte ao trabalho colaborativo que referiu não saber, considerou-os nada importantes.

No âmbito do estudo da Matemática, indicou não usar as ferramentas Web supra mencionadas, excetuando as plataformas que utiliza *Raramente*. Quanto à importância destes serviços como recursos no estudo da matemática, considerou de *Nada importante* as redes sociais, os *Blogues* e *micro-blogues*, os serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros, as ferramentas de “*Social Bookmarking*”, as ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e as plataformas de ensino e aprendizagem (ex: *Pmate*). No entanto, a aluna considerou *Importante* as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle*, *Blackboard*) e *Pouco importante* os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs*, *Microsoft Live Office*).

Verifica-se que Patrícia não tinha muita proximidade com as TIC, não conhece muitas ferramentas da Web ou conhece pouco e não as usa ou usa raramente. Mais ainda, não lhes reconhece grande importância no âmbito educativo. Tratava-se de uma aluna sossegada, tímida, insegura, que revelou ter muitas dificuldades, fazendo parte dos alunos que se mostraram “*muito preocupados e desmotivados referindo que não têm bases, que não vão conseguir, pois alguns referiram que não aprenderam derivadas...*” (diário de bordo, 15 de março de 2011).

4.3.4.2 Autonomia

Com o intuito de analisar se esta plataforma contribuiu para o desenvolvimento da autonomia, analogamente aos *casos* anteriores, fez-se um estudo, procurando analisar o comportamento deste aluna.

Foi possível averiguar, através dos registos disponíveis pela plataforma *M@t-educar* com sucesso, que a aluna realizou:

- Na 1ª semana – 3 sessões durante 58 minutos. Na primeira sessão de 2 minutos, a aluna consultou a área de *downloads* – Integrais_parte I; na segunda sessão, com duração de 37 minutos, acedeu a 15 tarefas e na terceira, de 19 minutos, acedeu a 20 tarefas;
- Na 2ª semana – 1 sessão durante 19 minutos, tendo explorado 10 tarefas;
- Na 3ª semana – 1 sessão durante 18 minutos, tendo acedido a 9 tarefas;
- Na 4ª semana – 1 sessão durante 12 minutos, tendo acedido a 21 tarefas.
- Após o estudo – 1 sessão durante 4 minutos, tendo acedido a 1 tarefa e à área de *downloads*.

Patrícia acedeu aos guiões dinâmicos em todas as semanas, não tendo acedido apenas na primeira sessão que realizou.

Esta aluna entregou todos os guiões semanalmente. No entanto, não conseguiu responder a todas as suas tarefas, revelando muitas dificuldades (*Tabela 19*).

Tabela 19. Percentagem de respostas iniciadas e corretas de Patrícia aos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Respostas iniciadas	50	57	67	75
Respostas corretas	17	14	0	17

Foi tentando fazer mais tarefas de semana para semana tendo, no primeiro guião, iniciado 50% das tarefas propostas. Nesse guião, apenas conseguiu identificar as notações de integral definido e indefinido e a primitiva de x^2 , como se ilustra na figura seguinte.

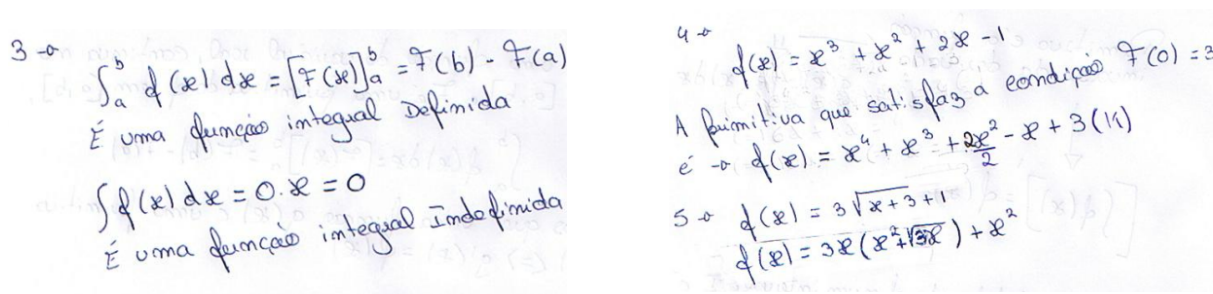
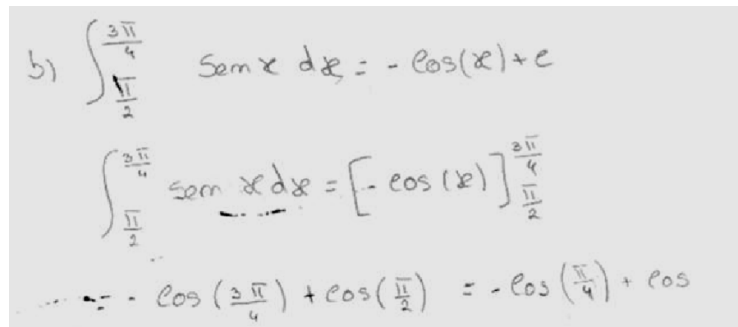


Figura 78. Respostas de Patrícia ao GE_I.

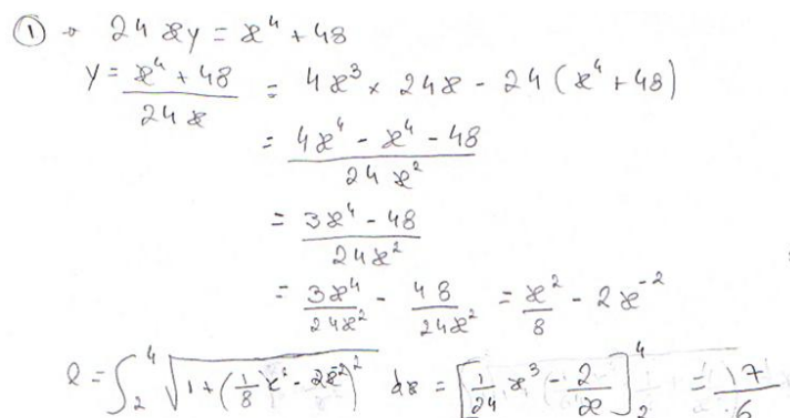
No GE_II, é possível constatar um melhor desempenho da aluna. Patrícia, apesar de não procurar responder a todas as tarefas e revelar algumas lacunas básicas de matemática, nomeadamente, em relação à trigonometria, conseguiu achar a primitiva de alguns integrais imediatos de funções trigonométricas, como se pode ver na figura seguinte na sua resposta à questão 1.b).



$$\begin{aligned} \text{b) } \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin x \, dx &= -\cos(x) + c \\ \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin x \, dx &= \left[-\cos(x) \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \\ &= -\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

Figura 79. Resposta de Patrícia à questão 1.b) do GE_II.

Relativamente aos GE_III (Anexo 24), verifica-se que a aluna tentou resolver a 67% das tarefas apesar de não ter conseguido resolver alguma corretamente. A aluna manifestou dificuldades em identificar e aplicar corretamente os métodos de integração mais adequados para o cálculo dos integrais propostos. Quanto ao GE_IV, como nos guiões anteriores, não procurou fazer todas as tarefas. Porém, foi o guião em que procurou resolver o maior número de tarefas. Neste guião, resolveu corretamente uma tarefa e parte de duas, tendo sido capaz de aplicar o que explorou. Veja-se, por exemplo, a resposta à primeira questão.



$$\begin{aligned} \textcircled{1} \rightarrow 24xy &= x^4 + 48 \\ y &= \frac{x^4 + 48}{24x} = \frac{1}{24}x^3 + \frac{2}{x} \\ &= \frac{4x^3}{24} + \frac{48}{24x} \\ &= \frac{x^3}{6} + \frac{2}{x} \\ &= \frac{x^3}{6} + 2x^{-1} \\ \int_2^4 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{8}x^3 - 2x^{-2}\right)^2} \, dx &= \left[\frac{1}{24}x^3 - \frac{2}{x} \right]_2^4 = \frac{17}{6} \end{aligned}$$

Figura 80. Respostas de Patrícia à questão 1.b) do GE_IV.

Verifica-se que a aluna inicia corretamente a resolução, no entanto, não resolve adequadamente o integral, cometendo um erro grave na simplificação do radical.

Analisando o desempenho da aluna ao longo do período de implementação do estudo, não existem grandes evidências de progresso em termos de resolução de tarefas propostas nos diferentes guiões. Neste sentido, não parece existir desenvolvimento de capacidade de autonomia.

De seguida, analisaram-se as suas respostas às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Auto-apreciação semanal” (Quadro 25).

Quadro 25. Respostas de Patrícia às questões com enfoque na autonomia dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Sempre	Sempre	Sempre	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Muitas vezes	Sempre	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Sempre	Sempre	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes	Sempre
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre

Relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso, a aluna indicou trabalhar de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo, *Sempre* nos GE_I e GE_II ou *Muitas vezes* nos GE_III e GE_IV, tendo sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos *Sempre* no GE_I, *Muitas vezes* no GE_II e *Algumas vezes* nos restantes

guiões (GE_III e GE_IV). Mais ainda, a aluna referiu ter resolvido autonomamente as tarefas propostas *Sempre* e *Algumas vezes* no GE_IV. No entanto, tal como já foi referido em *casos* anteriores, a implementação deste guião de estudo decorreu num período no qual os alunos já tinham mais trabalhos para realizar nas outras unidades curriculares e o grau de dificuldade das tarefas não era idêntico de guião para guião.

Quanto ao trabalho realizado em sala de aula, a aluna revelou dificuldades na compreensão dos enunciados nas duas últimas semanas, tendo indicado *Algumas vezes* “Compreendi o enunciado das tarefas” no GE_III e GE_IV e nas semanas anteriores tinha indicado *Sempre* no GE_II e *Muitas vezes* no GE_I. Relativamente a contextualizar a tarefa em requisitos já explorados, indicou *Sempre* nos dois primeiros guiões e *Algumas vezes* nos restantes. Referiu, ainda, ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos *Sempre* no GE_I e GE_IV, tendo sentido *Muitas vezes* no GE_II e *Algumas vezes* no GE_III. Em concordância com estas respostas, relativamente à afirmação “A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula” indicou *Sempre* nos GE_I e GE_II, *Muitas vezes* no GE_III e *Algumas vezes* no GE_IV. As respostas da aluna vão ao encontro do seu desempenho nos guiões de estudo e na sala de aula, onde não existem registos de grande desempenho. Como se pode ver num extrato do diário de bordo de 21 de março de 2011: “..., 6 alunos não conseguiram realizar estas tarefas (A3, A4, A13, A14, A17, A19)”. De seguida, estas tarefas foram realizadas no quadro da sala de aula com a colaboração dos alunos. Acresce ainda referir que o seu comportamento foi semelhante à maioria dos alunos da turma pois a aluna respondia, com o apoio da professora/investigadora, quando solicitada. Como exemplo, veja-se um excerto do diário de bordo (29 de março de 2011):

“Nesta aula, foi proposto aos alunos tarefas de aplicação dos integrais às áreas, começando-se por resolver colaborativamente as tarefas 2. a) e b) da página 26 do Guião Digital Parte I. Foi possível verificar que os alunos estavam mais participativos colaborando na resolução dos exercícios. Contudo, tal participação só existia quando incentivados.”

Analizados os testes apresentados nas diferentes modalidades, verifica-se que a Patrícia, no pré-teste, tentou resolver apenas duas das 11 tarefas propostas, enquanto nos pós-testes I e II, procurou responder a todas e a 7, respetivamente. Efetivamente, existe uma mudança de atitude, atendendo ao facto de tentar resolver mais tarefas nos pós-testes que no pré-teste. Analisando o seu desempenho nos testes, aplicados na modalidade de teste diagnóstico, cuja classificação não iria ser considerada na classificação final da unidade curricular, verifica-se que tentou resolver mais tarefas no pós-teste II do que no pré-teste. Mais ainda, no pré-teste, em algumas das suas respostas, riscou e voltou a escrever revelando, por um lado, alguma incerteza, por outro lado, alguma capacidade de autonomia, procurando resolver a tarefa mesmo quando insegura dessa resolução e sabendo que se tratava de um teste diagnóstico. Veja-se, por exemplo, a sua resposta à questão 1. f) (Figura 81).

The image shows handwritten mathematical work for the integral $\int \frac{x}{x^2-2x+1} dx$. The student uses the quadratic formula to find the roots of the denominator $x^2-2x+1=0$. The discriminant is calculated as $\Delta = 4 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = 0$, leading to the root $x = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2} = 1$. The work includes several scribbles and corrections, indicating a process of trial and error or uncertainty.

Figura 81. Resposta de Patrícia à questão 1. f) do pós-teste II.

Prossegue-se o estudo, analisando-se as respostas de Patrícia ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” com enfoque na autonomia (Quadro 26). A aluna classificou de *Bom* a “Organização simples e intuitiva” e a “Facilidade de utilização”, tendo classificado de *Razoável* a “Utilidade ao apoio ao estudo autónomo”, a “Utilidade no apoio à atualização de informação relevante” e a “Acessibilidade à informação”. Relativamente à plataforma, a aluna também concordou que esta permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à *internet* e permite autorregular a aprendizagem. Quanto a esta plataforma não facilitar o estudo

autónomo, indicou *Discordo*. No entanto, ao longo do estudo, como já se constatou, não revelou evolução ao nível da autonomia na sala de aula.

Quadro 26. Respostas de Patrícia às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Organização simples e intuitiva.]	Bom
	[Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.]	Razoável
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[Acessibilidade à informação.]	Razoável
	[Facilidade de utilização.]	Bom
	[Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à <i>internet</i> .]	Concordo
	[Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.]	Concordo
	[Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.]	Discordo
	[Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.]	Discordo
Guiões digitais	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As animações são elucidativas.]]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

No que concerne aos guiões digitais, indicou *Concordo* que “A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração” e *Discordo* que “A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”. Quanto aos guiões dinâmicos, indicou concordar que “As animações são elucidativas”, que “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem” e que “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas”. Apesar de a aluna indicar que a plataforma facilita o estudo

autónomo, que os guiões dinâmicos constituem uma mais-valia para a aprendizagem e facilitam a compreensão dos conteúdos, não existem fortes evidências do desenvolvimento de autonomia relativamente a esta aluna, que revelou ter consciência das suas dificuldades.

Na sua análise *SWOT*, referiu: *“Um fator agravante é não terem sido referidas certas regras essenciais para quem não tinha conhecimento delas de anos anteriores (derivação, domínios...)”*. No entanto, no início do semestre, foram realizadas aulas de revisões, nas quais se deu especial relevância ao estudo do domínio de funções reais de variável real e ao cálculo das derivadas de uma função. Contudo, esta aluna nunca procurou, junto da professora, ultrapassar as suas dificuldades, nem teve disponibilidade para assistir a aulas extra para esse efeito. Porém na entrevista, Patrícia disse:

Patrícia: ...não tinha as bases uma vez que vinha de um curso de Matemática B, também pedi muitas vezes ajuda à outra professora, que me foi explicando as bases, ...

Relativamente à metodologia, concordou que incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula. No entanto, discordou que esta metodologia facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas e que permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Posteriormente, a fim de se compreender melhor este facto, na entrevista, questionando-a sobre se a metodologia adotada, que envolvia a utilização da plataforma, contribuiu para o desenvolvimento de autonomia, a aluna respondeu:

Patrícia: Sim. Sim ajuda muito. Eu lembro-me que nessa fase eu até recorria a explicações, até foi durante um mês. Mas foi mais de explicações na parte dos integrais e como é que eles funcionavam, como o cálculo de áreas e assim. Depois apanhei aquelas partes básicas e depois fui trabalhando sozinha, exercitando sempre sozinha e trazendo para a professora corrigir e voltar, e continuar a exercitar e trazer colocar as dúvidas. Acho que a autonomia se calhar é o ponto mais forte nesta situação para além do trabalho da aula.

Apesar de Patrícia responder claramente que o desenvolvimento de autonomia é um ponto forte desta metodologia que envolve a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*, a aluna revelou ter muitas dificuldades e não ser capaz de as ultrapassar sem ajuda, indiciando pouca capacidade de autonomia. No entanto, a sua resposta revela ter existido alguma evolução a este nível, não sendo claro que foi esta metodologia que contribuiu para tal facto.

No decorrer da entrevista, a professora/investigadora volta a questionar a aluna sobre a autonomia:

Professora/investigadora: *Considera que mudou de atitude relativamente ao seu estudo da Matemática, antes de utilizar a plataforma e depois?*

Patrícia: *Eu sempre fui fazendo os exercícios. Não mudei a minha atitude.*

Professora/investigadora: *Mas acha que esta metodologia pode fazer com que algum dos alunos desenvolva alguma capacidade de autonomia?*

Patrícia: *É possível. Aqueles que estão um bocadinho desinteressados, podem começar a adquirir um bocadinho disto. E, pensar bem, vou fazendo isto para adquirir alguns conhecimentos e vou continuar a exercitar isto. É possível, acho que sim."*

As respostas aos questionários revelam que a aluna considera que a plataforma contribui para o desenvolvimento de autonomia mas, no entanto, não existem evidências no seu comportamento que o confirmem.

4.3.4.3 Construção e Aplicação do Conhecimento

Patrícia revelou, no pré-teste, não ter conhecimentos relativamente à temática de Cálculo Integral, tendo obtido a classificação final de 0 valores no teste aplicado como teste diagnóstico desta temática. Neste teste, a aluna procurou resolver duas das tarefas, nas quais evidenciou total desconhecimento sobre integrais. Numa delas, limitou-se a apresentar uma solução errada, na outra, que envolvia um problema, o qual se podia resolver sem ter a noção de integral, a aluna não conseguiu traduzi-lo corretamente para linguagem matemática. Veja-se na figura seguinte a resposta da aluna a essa questão:

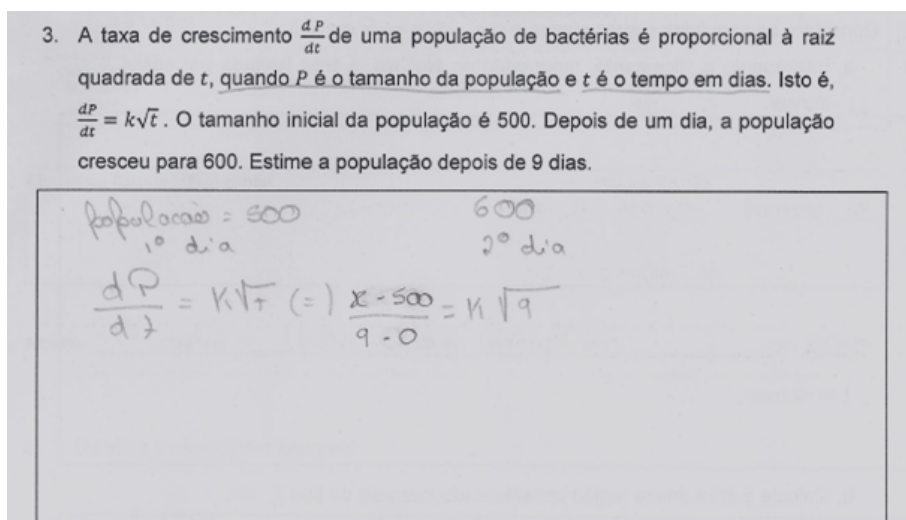


Figura 82. Resposta apresentada por Patrícia à questão 3 do pré-teste.

Como ilustrado na figura anterior, Patrícia tentou resolver o problema, mas não conseguiu interpretá-lo corretamente.

As quatro semanas de implementação do estudo

Ao longo da implementação do estudo empírico, a aluna procurou responder às tarefas propostas nos guiões de estudo. Durante o estudo acedeu à plataforma 6 vezes, tendo efetuado, em média, sessões de 18 minutos. No entanto, o seu desempenho não foi sempre o mesmo (*Tabela 19*). Para melhor se entender se houve construção de conhecimento durante este período, analise-se o seu desempenho cronologicamente ao longo das quatro semanas de implementação do estudo.

1ª SEMANA

Patrícia, durante a 1ª semana, acedeu à plataforma 3 vezes, tendo efetuado, em média, sessões de 18 minutos. Foi a semana em que aderiu mais à plataforma. Na primeira sessão, acedeu ao Guião digital_Integrais_Parte I, do qual fez *download* e acedeu ao guião dinâmico relativo às funções de duas variáveis. Na segunda sessão, explorou os guiões dinâmicos tendo consultado: as definições de primitiva de uma função e de integrais definidos; a aplicação de integrais ao cálculo de medidas de áreas de regiões planas; o teorema fundamental do cálculo e a regra de integração de uma função constante. Também acedeu à página Web dos *downloads*. Na terceira e última sessões, consultou os guiões dinâmicos, tendo explorado algumas regras de integração (regra da potência, funções exponenciais e logarítmicas), para além de ter acedido à página Web dos *downloads*.

Quanto ao seu desempenho relativamente ao guião de estudo, verificou-se que tentou responder a 50% das tarefas propostas. Ao contrário dos *casos* anteriores, não procurou realizar as duas primeiras tarefas. De entre as tarefas realizadas, a aluna executou bem uma tarefa, mal outra e uma terceira não a terminou. Contudo, o que fez está correto (*Figura 78*), o que revela que compreendeu alguns dos conteúdos e foi capaz de os aplicar.

Relativamente ao seu desempenho na sala de aula, Patrícia revelou, na semana precedente ao período experimental de implementação deste estudo, dificuldades no cálculo de derivadas, no entanto, nesta semana, relativa ao GE_I, o desempenho de Patricia não foi meritório de qualquer registo, tendo sido equivalente ao da maioria dos alunos da turma:

“A maioria dos alunos conseguiu compreender a tarefa e iniciá-la, mas nenhum a conseguiu terminar. Assim sendo, foi terminada com a colaboração dos alunos no quadro” (diário de bordo de 22 de março de 2011).

Analisando as suas respostas às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal”, verifica-se que as respostas de Patrícia posicionam-se entre *Sempre* e *Muitas vezes* (Quadro 27).

Quadro 27. Respostas de Patrícia às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Muitas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Muitas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Sempre
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Sempre
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Sempre
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Sempre
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução da tarefa propostas.]	Sempre
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Sempre
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Sempre
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Muitas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Sempre
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Sempre

Saliente-se que, apesar de Patrícia, relativamente à plataforma, ter indicado *Sempre* que “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas”; “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”; “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos” e “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos”, não procurou resolver todas as tarefas do guião de estudo nem resolveu corretamente todas as que se propôs resolver.

2ª SEMANA

Na 2ª semana, explorou a plataforma durante 19 minutos, tendo explorado os guiões dinâmicos relativamente às regras de integração de funções exponenciais e logarítmicas (as quais já tinha acedido na semana anterior) e às regras de funções trigonométricas diretas e inversas. Também explorou a técnica de integração por partes e acedeu à página Web dos *downloads*.

O desempenho de Patrícia no GE_II foi melhor do que no GE_I. A aluna procurou resolver 57% das tarefas propostas, tendo resolvido uma mal e conseguido realizar duas adequadamente e uma outra parcialmente. Veja-se, na figura seguinte, a resposta de Patrícia a essa tarefa.

2. a)

$$y = 3 \sin x + 2x^5$$

$$\int_{-1}^0 -(3 \sin x + 2x^5) dx + \int_0^1 (3 \sin x + 2x^5) dx$$

$$= \int_{-1}^0 -3 \sin x - 2x^5 dx + \int_0^1 3 \sin x + 2x^5 dx$$

$$\boxed{\text{C.A.} \int -3 \sin x - 2x^5 dx = 3 \cos x - \frac{2x^6}{6} = 3 \cos x - 2x^6}$$

$$= \left[-3 \cos 0 - 2 \cdot 0^6 - 3 \cos(-1) - 2 \cdot (-1)^6 \right]_{-1}^0 + \left[-3 \cos 1 - 2 \cdot 1^6 \cos \right]$$

$$= -2 + (-2) = -4$$

Figura 83. Resposta de Patrícia à questão 2. a) do GE_II.

A tarefa consistia no cálculo da medida da área de uma região limitada. A aluna foi capaz de a calcular através da adição de dois integrais e de aplicar o teorema fundamental do cálculo. No entanto, não determinou corretamente a primitiva das funções integrantes, tendo aplicado mal a regra das potências.

A análise das suas respostas às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” permite verificar que, relativamente à semana anterior, a aluna indicou ter compreendido melhor a matéria assim como contextualizado melhor as tarefas nos requisitos explorados. No entanto, relativamente à afirmação “Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos” indicou *Muitas vezes* em vez de *Sempre* assinalado na semana anterior. A mesma mudança de opção de resposta também se verificou em relação à afirmação: “Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente” relativamente ao trabalho realizado em sala de aula. Contudo, indicou que *Sempre* “As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula”.

3ª SEMANA

Nesta semana, Patrícia realizou uma sessão de 18 minutos na plataforma *M@t-educar com sucesso*. Para além de aceder à página Web dos *downloads*, explorou a integração por substituição, a integração por partes e a integração de funções racionais.

Embora tenha tentado resolver mais tarefas (67%) do que as dos guiões anteriores, a aluna não conseguiu resolver adequadamente qualquer tarefa do GE_III. Patrícia não conseguiu aplicar corretamente as técnicas de integração que havia explorado na plataforma, revelando dificuldades de compreensão e aplicação. Veja-se, a título ilustrativo, um exemplo desta realidade (*Figura 84*).

$$\begin{aligned} \rightarrow \int \sqrt{x} \ln x \, dx &= \int x^{\frac{1}{2}} \ln x \, dx = \int \frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1} + c = \int \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + \\ u &= x^{\frac{1}{2}} \\ du &= \ln x \end{aligned}$$

Figura 84. Resposta de Patricia à questão 1. d) do GE_III.

De acordo com os registros da plataforma, a aluna explorou, através dos guiões dinâmicos, dois exemplos de aplicação da técnica de integração por partes. No entanto, não foi capaz de aplicá-la. Mais ainda, no guião digital, teve oportunidade de explorar um exemplo idêntico.

As respostas de Patrícia às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” revelam que a aluna considerou que teve mais dificuldades em compreender os conteúdos e aplicá-los. Não indicou, em qualquer resposta, a opção *Sempre*. Nesta semana, indicou que *Algumas vezes* “Compreendi o enunciado das tarefas” (relativamente à plataforma) e “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados” (relativamente à plataforma e trabalho realizado em sala de aula). Quanto às restantes afirmações, indicou *Muitas vezes*. Assim, as suas respostas ao questionário estão em concordância com o seu desempenho semanal.

4ª SEMANA

Na última semana do estudo empírico, Patrícia realizou um acesso de 12 minutos à plataforma, tendo explorado, através dos guiões dinâmicos, tarefas relacionadas com o cálculo da medida do comprimento de uma linha, de áreas de superfícies e de volumes de sólidos de revolução e com integrais impróprios.

Quanto ao seu desempenho relativamente ao GE_IV, verifica-se que tentou responder a 75% das tarefas propostas. A aluna iniciou corretamente três tarefas, tendo resolvido de forma correta uma totalmente e outra parcialmente. Veja-se o exemplo desta na figura seguinte.

$$\begin{aligned}
 \textcircled{2} \quad y &= \frac{1}{3}x^3 & 0 \leq x \leq 3 \\
 y' &= x^2 \\
 2\pi \int_0^3 \frac{1}{3}x^2 \sqrt{1+(x^2)'} dx &= \left[\frac{1}{6}(1+x^4)^{3/2} \right]_0^3 \\
 &= \frac{\pi}{9} (82\sqrt{82}-1)
 \end{aligned}$$

Figura 85. Resposta de Patrícia à tarefa 2. do GE_IV.

Observando a resposta da aluna, verifica-se que não existe coerência na resolução apresentada. Na primeira igualdade, desaparece π e aparece $1/6$ e, na segunda igualdade, aparece π e no denominador 9, o que revela pouco rigor matemático e falta de bases.

Considerando o objetivo destes guiões, verificou-se que a aluna explorou a plataforma *M@t-educar com sucesso* e tentou responder às tarefas propostas nos guiões de estudo. No entanto, as suas respostas revelam que esta aluna tinha dificuldade em compreender novos conceitos e aplicá-los.

Analisando as suas respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, considerando as questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento, verifica-se que, relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, são equivalentes às da semana transata. Mas, relativamente à plataforma, as respostas às afirmações: “As atividades proposta neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos”; “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas” e “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos” não estão em concordância com as das semanas anteriores, tendo a aluna indicado *Algumas Vezes*. As respostas, assim como o desempenho da aluna, são reflexo das dificuldades apresentadas no início do estudo por esta aluna. O tempo de implementação deste estudo não foi suficiente para a aluna consolidar conteúdos programáticos da temática de Cálculo Integral e adquirir novos conhecimentos relativos a esta temática. Mais ainda, com o decorrer do semestre o volume de trabalho dos alunos aumenta semanalmente, o que impossibilita uma maior dedicação do seu tempo ao estudo e, assim, verifica-se a construção de muito poucos conhecimentos matemáticos e, naturalmente, dificuldades em os aplicar.

Análise dos pós-testes

A aluna em causa revelou que, inicialmente, não tinha conhecimentos nesta temática, tendo obtido no pré-teste a classificação final de 0 valores. Os resultados obtidos nos testes de aferição de conhecimentos fortalecem a hipótese de existir muito pouco progresso na aquisição de conhecimentos de Cálculo Integral ao longo do semestre, tendo

a aluna obtido 5,5 e 7,8 valores no teste nas modalidades de pós-teste I e pós-teste II, respetivamente (*Tabela 20*).

Tabela 20. Cotações das tarefas realizadas por Patrícia no pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Nome	Questão											Nota Final	
	1						2			3	4		
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.				
Pré-teste	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
Pós-teste I	1	1,5	-	1,5	0	0,3	1,5	0	0	0	0	0	5,8
Pós-teste II	1	1,5	0	2	2	0,3	1	-	-	-	-	-	7,8

Assim, verifica-se um ganho relativo de 27,5% do pré-teste para o pós-teste I e de 39,0% do pré-teste para o pós-teste II. Verifica-se, portanto, que a aluna obteve melhores resultados um mês e meio após o término do estudo (pós-teste II) do que no pós-teste I (realizado logo uma semana após o estudo empírico), registando-se um ganho relativo de 15,9% entre estes dois momentos de avaliação. É de referir que, após esta temática, se abordaram as funções de duas variáveis, designadamente, domínios, contradomínios, e suas representações, limites, continuidade, derivadas, extremos. Assim, a aluna teve a possibilidade de estudar e aplicar estes assuntos, nomeadamente, as derivadas de uma função, o que se poderá ter refletido na classificação que obteve no pós-teste II.

No pós-teste I, Patrícia não respondeu a uma tarefa e teve cotação de 0 valores em cinco questões que tentou resolver, enquanto no pós-teste II conseguiu um melhor desempenho, tendo deixado quatro questões por responder e apenas numa que tentou resolver obteve a cotação de 0 valores.

Relativamente às duas primeiras questões do teste, obteve a cotação máxima em ambos os pós-testes, pelo que revelou ter construído conhecimento relativamente à resolução de integrais imediatos e à aplicação do teorema fundamental do cálculo nestes integrais (*Figura 86*).

$$\int_{-1}^1 x^2 dx = x + e, e \in \mathbb{R} = [x - (-1)]_{-1}^1 = [3]_{-1} = 3$$

$$\int_{-1}^1 x dx = x + e \quad [x]_{-1}^1 = [2 - (-1)]_{-1} = 3$$

Figura 86. Resposta apresentada por Patrícia à tarefa 1. b) do Pós-teste I e Pós-teste II.

Quanto à terceira tarefa, não conseguiu identificar o método de resolução adequado. No pós-teste I, nem a tentou resolver, limitando-se a reescrever o integral, mas no pós-teste II procurou resolvê-la. Veja-se na figura seguinte a resposta apresentada por Patrícia no pós-teste II.

$$\int_0^2 \frac{\log(x+1)}{x+1} dx = \int_0^2 \log(x+1) dx + \int_0^2 \frac{1}{x+1} dx$$

$$= \log(x+1) + e + \ln|x+1| + e$$

$$[\log(x+1) + \ln|x+1|]_0^2 = [\log(1+\phi) + \ln|1+\phi| - \log(0+1) + \ln|0+1|]_0^2 = \log(2) + \ln|2| - \log(1) + \ln|1|$$

$$= \log(2) + \ln|2|$$

Figura 87. Resposta apresentada por Patrícia à tarefa 1. c) do pós-teste II.

É possível verificar que a aluna não reconheceu que se tratava de um integral quase imediato, o qual se podia resolver através de uma mudança de variável. Desta forma, conclui-se que Patrícia não foi capaz de aplicar a técnica de integração por substituição. Mais ainda, decompôs o integral num produto de integrais, revelando desconhecimento de regras de integração, e resolveu inadequadamente o integral da função logarítmica de base 10.

Relativamente às duas tarefas seguintes, que envolviam a técnica da integração por partes, verifica-se que houve construção de conhecimento relativo a este tópico, tendo a aluna um melhor desempenho no pós-teste II. Para melhor se constatar esta realidade, veja-se a tarefa onde houve maior evolução de um teste para o outro na figura seguinte.

Handwritten mathematical work for Figure 88:

Top box:

$$\int_1^2 \ln x \, dx = \int \ln x + e, e \in \mathbb{R}$$

$$[\ln 2 - \ln 1]_1^2 = [\ln]_1^2 = \ln$$

Bottom box:

$$\int_1^2 \ln x \, dx$$

u = ~~x~~ = ~~x~~ = U

v = ~~ln x~~

$$u \cdot v - \int u \cdot v' \, dx$$

$$x \cdot \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x} \, dx = x \cdot \ln x - \int \frac{x}{x} \, dx = x \cdot \ln x - \int 1 \, dx$$

$$\left[x \cdot \ln x + \frac{x^2}{2} \right]_1^2 = \left[2 \cdot \ln(2) + \frac{2^2}{2} - 2 \cdot \ln(1) + \frac{1^2}{2} \right]$$

f. $\int \frac{x}{x^2-2x+1} \, dx = 2 \cdot \ln|2|$

u = ~~x~~

U = ~~x~~

v = $\frac{1}{x}$

v' = $-\frac{1}{x^2}$

Figura 88. Resposta apresentada por Patrícia à tarefa 1. e) do pós-teste I e pós-teste II.

No pós-teste I, a resposta apresentada por Patrícia revela ausência de conhecimento relativamente à função logarítmica ($\ln(x)$), apesar de este integral estar resolvido nos guiões digitais. No entanto, no pós-teste II, para além de ter identificado qual a técnica de resolução a utilizar, foi capaz de a aplicar corretamente, revelando ter adquirido conhecimento relativamente à técnica da integração por partes. Já na tarefa subsequente, relativa à integração de funções racionais, revelou muitas dificuldades, não tendo sido capaz de resolver o integral. Em ambos os testes, apenas aplicou a fórmula resolvente para decompor o denominador em fatores (Figura 81 e Figura 89).

Handwritten mathematical work for Figure 89:

$$\int \frac{x}{x^2-2x+1} \, dx = \int \frac{1}{1-2x+1} \, dx = \int \frac{1}{-2} = \frac{1}{-2}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{2 \pm \sqrt{2^2-4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

Figura 89. Resposta apresentada por Patrícia à tarefa 1. f) do pós-teste I.

A outra tarefa que procurou resolver consistia na representação da área de uma região plana limitada por curvas. No pós-teste I, representou a região assinalando a área corretamente, enquanto no pós-teste II, limitou-se a representar as linhas que limitam a região, como se pode verificar na figura seguinte.

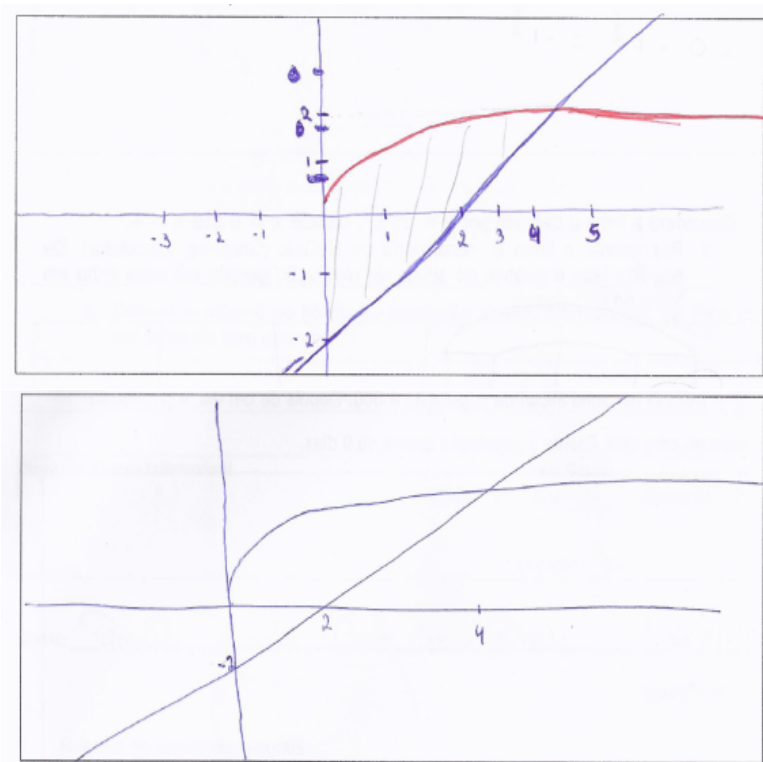


Figura 90. Resposta apresentada por Patrícia à tarefa 2. a) do pós-teste I e pós-teste II.

A análise feita revela que houve pouca construção de conhecimento relativamente à temática de Cálculo Integral, reforçando a análise feita relativa ao período experimental.

Análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

De seguida, procede-se à análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”. Destaque-se que a aluna classificou de *Bom* a compreensão e funcionamento da plataforma e de *Razoável* a sua utilidade no apoio à atualização de informação relevante (*Quadro 28*). Mais ainda, concordou que a utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos e que é possível acompanhar melhor a matéria. No entanto, revelou dificuldades em acompanhar a matéria durante o período de implementação do estudo, não tendo conseguido atingir os requisitos mínimos exigidos nesta temática.

Quadro 28. Respostas de Patrícia às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Compreensão e funcionamento.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.]	Concordo
	[Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.]	Concordo
Guiões digitais	[As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.]	Concordo
	[Os exemplos apresentados não são suficientes.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo
Guiões dinâmicos	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

Relativamente aos guiões digitais, concordou que “As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos”, “As tarefas propostas são pertinentes” e “A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração”. Também discordou com a afirmação “A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”. Quanto aos guiões dinâmicos, concordou que “As tarefas propostas são pertinentes”, “A possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem” e “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas”, o que poderá levar a concluir que esta aluna reconhece que a plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para a construção do conhecimento. Porém, no que concerne à metodologia adotada, que integra a exploração prévia dos conteúdos, através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, portanto, antes de serem abordados em sala de aula, a aluna discordou que facilita a transferência de

conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula e que permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.

Na entrevista, Patrícia, quanto questionada sobre se reconhecia que a plataforma *M@t-educar com sucesso* foi importante para se ir construindo o conhecimento, respondeu:

Patrícia: Sim, ao adquirirmos aquilo ao menos já ficava. Isto tem a ver com aquilo, deixa-me ir lá ver, porque tem qualquer coisa a ver com aquilo. Acho que sim! Acho que uma pessoa vendo aquilo obriga-nos a ler, ser autónomos. Ao estarmos a ler e a exercitar aquilo, já fixamos certa parte da matéria com aquela informação.

De toda a análise efetuada, pode-se concluir que houve muito pouca construção e aplicação do conhecimento de Cálculo Integral. Curiosamente, a aluna considerou que muitas vezes as tarefas propostas contribuíram para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas e a exploração dos guiões contribuiu para a construção do conhecimento. Mais ainda, verificou-se que esta aluna, apesar de não ter obtido classificação positiva em qualquer dos testes, reconheceu que a plataforma *M@t-educar com sucesso* ajudou a compreender melhor os conteúdos, possibilitando um melhor acompanhamento da matéria.

4.3.4.4 Interesse

Da informação disponível na plataforma, verificou-se não existir um aumento de exploração desta ao longo do período de implementação deste estudo. Pelo contrário, o maior número de acesso foi na primeira semana (3 acessos) e o tempo da duração de utilização semanal da plataforma foi diminuindo de semana para semana, sendo de 58 minutos na 1ª semana e de 12 minutos na última. Veja-se o tempo médio de dedicação a cada tarefa. Analisando as sessões da primeira semana, excetuando a primeira, na qual a aluna não acedeu a qualquer tarefa, verifica-se que, em média, acedeu 130 segundos e 57 segundos por tarefa, respetivamente, enquanto, na última semana de fase experimental de implementação do estudo, acedeu em média 34 segundos por tarefa. Note-se que relativamente a algumas tarefas, a aluna praticamente só teve tempo para ler os enunciados, o que poderá ser encarado como um sinal de desinteresse. Contudo, é de referir que a aluna poderia também consultar as tarefas no guião digital, que estava também disponível na página Web da unidade curricular no *Moodle*. É de referir, ainda,

que a aluna realizou uma sessão na plataforma após o término do estudo, acedendo apenas à página Web dos *downloads*, o que poderá ser considerado como um indicador de interesse.

Tais poucas explorações refletiram-se, certamente, nas respostas às tarefas propostas nos respetivos guiões de estudo. Assim, constatou-se que a aluna não respondeu a várias tarefas – 50% no GE_I, 43% no GE_II, 33% no GE_III e 25% no GE_IV.

Em relação ao seu comportamento na sala de aula não se destacou da maioria dos seus colegas, procurou acompanhar as aulas, tentando responder às tarefas propostas, quando solicitada. No entanto, quando questionada, na aula, sobre a metodologia adotada, considerou que a estava ajudar, apesar de sentir muitas dificuldades, alegando falta de bases. Veja-se um extrato do diário de bordo: “*Questionada a aluna (A17) quanto a esta metodologia, achou que a ajuda, mas sente muitas dificuldades, pois tem muitas faltas de base*” (12 de abril de 2011). Acresce, ainda o seguinte comentário da professora registado no diário de bordo (26 de abril de 2011): “*Os alunos, de uma forma geral, estão motivados. Contudo, a sua atitude na sala de aula mantém-se passiva. Questionadas duas alunas (A17 e A18), após o término da aula, foi possível averiguar que não respondem uma vez que se sentem muito inseguros relativamente à matéria.*”, o que permite entender a atitude de Patrícia na sala de aula, sendo uma aluna que ao longo de todo o período experimental se revelou pouco participativa e insegura. Dos dados observados, não existem evidências de evolução ao nível do interesse.

Quanto ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, atendendo às questões com enfoque no interesse, verifica-se que Patrícia indicou predominantemente *Sempre*, seguida da opção *Muitas vezes*. Só indicou *Algumas vezes* nos GE_III e GE_IV (*Quadro 29*). Relativamente à plataforma, indicou ter realizado *Muitas vezes* as tarefas que lhe foram propostas, tendo explorado os conteúdos da plataforma *Sempre* nos GE_I e GE_II e *Muitas vezes* nos GE_III e GE_IV. No entanto, revelou ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos *Sempre* no GE_I, *Muitas vezes* no GE_II e *Algumas vezes* nos restantes.

Quadro 29. Respostas de Patrícia às questões com enfoque no interesse do questionário de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Explorei os conteúdos da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> .]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Muitas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[As atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Sempre
	[A exploração da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula.]	Sempre	Sempre	Muitas vezes	Sempre
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Sempre	Muitas vezes	Algumas vezes	Sempre
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre

Quanto às atividades propostas contribuírem para desenvolver o gosto pela Matemática, referiu *Sempre* nos dois primeiros guiões (GE_I e GE_II), *Muitas vezes* no GE_III e *Algumas vezes* no GE_IV. Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula, referiu ter realizado as tarefas que lhe foram propostas e que a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula *Sempre* e *Muitas vezes* no GE_III. A aluna indicou que na resolução das tarefas consultou *Sempre* os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais). No entanto, sentiu necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos, *Sempre* no primeiro e últimos guiões (GE_I e GE_IV), *Muitas vezes* no GE_II e *Algumas vezes* no GE_III.

Nos testes de aferição de conhecimentos, verifica-se uma mudança de atitude. No pós-teste I, como já referido, não resolveu uma tarefa e no pós-teste II, aplicado como teste diagnóstico, não respondeu a quatro tarefas e iniciou incorretamente uma delas, tendo obtido a sua melhor classificação. É de referir que, no pós-teste II, não tentou responder às questões mais complexas, como o problema, a discussão dos parâmetros e a aplicação dos integrais ao cálculo da área da região plana (as quais tinha tentado resolver no pós-teste I). Contudo, resolveu uma questão que no pós-teste I nem tentou resolver, a questão 1. c)

(Figura 87). Mais ainda, Patrícia, consciente das suas dificuldades, não desistiu e resolveu corretamente 4 tarefas. Uma delas, ainda não a tinha conseguido resolver corretamente nos testes anteriores, a questão 1. e) (Figura 88). Apesar da classificação obtida no pós-teste I, a aluna não desistiu, revelando, de certa forma, algum interesse por esta temática. Assim sendo, é de questionar se a utilização prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* como parte integrante da metodologia de aprendizagem contribui para tal facto, pois a desistência escolar é uma ocorrência recorrente e, muito em particular, nas unidades curriculares de Matemática.

Prosseguindo esta análise, analisem-se as respostas às questões com enfoque no interesse dos questionários de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” (Quadro 30).

Quadro 30. Respostas de Patrícia às questões com enfoque no interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Diversidade das funcionalidades.]	Razoável
	[Quantidade de informação disponibilizada.]	Razoável
	[Qualidade de informação disponibilizada.]	Razoável
	[Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.]	Razoável
	[Clareza de linguagem.]	Razoável
	[Esta plataforma não obriga a estudar mais.]	Discordo
	[Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.]	Concordo
Guiões digitais	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
Guiões dinâmicos	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A duração das animações não é adequada.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

Patrícia indicou *Razoável*, nomeadamente, a diversidade das funcionalidades, a clareza de linguagem, a utilidade no apoio à unidade curricular em geral, a quantidade e qualidade de informação disponibilizada. A aluna concordou que esta plataforma estimula o estudo contínuo e discordou que não obriga a estudar mais.

Relativamente aos guiões, concordou que estavam bem estruturados e que as tarefas eram pertinentes. Mais ainda, concordou que a linguagem é perceptível e clara nos guiões dinâmicos, mas discordou disso relativamente aos guiões digitais. Quanto às animações, concordou serem elucidativas e discordou que o tempo de duração não era adequado. Também concordou que a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.

No que concerne à metodologia adotada, concordou que incentiva à exploração dos conteúdos antes de estes serem abordados em sala de aula e discordou que uma exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais. Curiosamente, também discordou que esta permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.

Acresce ainda a sua análise SWOT à plataforma, tendo exposto que: *“O facto de não ser referido no guião a forma detalhada de resolução de certos exercícios, dificulta a sua fácil interpretação. Um fator agravante é não terem sido referidas certas regras essenciais para quem não tinha conhecimento delas de anos anteriores (derivação, domínios...)”* Porém, nas duas primeiras semanas de aulas do semestre, antes do início deste estudo, fizeram-se revisões de funções de uma variável, nomeadamente, domínio e derivadas e, na primeira semana de aulas do período experimental, a professora/investigadora disponibilizou-se para lecionar aulas extra, não tendo esta aluna manifestado interesse em participar, pois à semelhança dos seus colegas manifestou indisponibilidade para assistir a tais aulas.

A fim de melhor se compreender a opinião de Patrícia relativamente à plataforma e se esta efetivamente lhe tinha despertado o interesse por Matemática, entrevistou-se a aluna.

Professora/investigadora: *Qual a sua opinião antes de começar o curso sobre a Matemática?*

Patrícia: *Era um bicho de sete cabeças.*

Professora/investigadora: *Sempre pensou isso da Matemática?*

Patrícia: Não. Aquelas partes em que era aquelas contas de somar, dividir, subtrair, isso aí isso era mais fácil... Agora quando metiam funções ou esse tipo de coisa eu era um zero à esquerda. Não dava nada.

Professora/investigadora: E depois de frequentar a cadeira, continua a achar que é um “bicho de sete cabeças”?

Patrícia: É assim, não. Não. Porque lá está,...eu também,... eu, quando foi para conseguir fazer Cálculo, que até fiz primeiro que Álgebra Eu para fazer Cálculo, eu tentei mesmo ao máximo, ou seja assisti às aulas do nosso turno e ia assistir às aulas do outro turno com a outra professora. (...) e eu fui ganhando gosto e ao ganhar gosto depois era exercitar.

Foi possível compreender que a aluna considerava a Matemática difícil. Mas, com o decorrer do semestre, parece ter começado a gostar mais de Matemática e ter construído uma opinião diferente. Prosseguindo-se na entrevista:

Professora/investigadora: Acha que a plataforma pode colaborar no sentido de ajudar a ganhar gosto pela Matemática? A si, ajudou ou não ajudou?

Patrícia: É assim, uma vez que eu não tinha conhecimentos das bases, também a olhar para aquilo, mesmo que fosse a primeira vez, estar a olhar, comparar, mesmo que fosse os exercícios mais fáceis, eu não tinha como ir buscar, como é que isto dá aquilo. Não fazia ideia porque não tinha as bases, ou seja, já não ganhava aquele gosto. Reconheço que, para quem tem as bases, a plataforma é muito boa, porque obriga a ver a matéria e a aplicar naquele exercício. Mas agora, quem não tem as bases, eu acho que aquilo era mais ... uma pessoa tentava [mas] por mais que se tentasse, uma vez que não tínhamos as bases, não conseguíamos concluir aquilo com sucesso.

Da resposta da aluna fica claro que não foi a plataforma que despertou o interesse pela matemática. Confirmando esta afirmação, veja-se mais um pouco da entrevista:

Professora/investigadora: Esta plataforma motivou-a para estudar mais, ou não?

Patrícia: Não. Motivou no sentido em que eu ia ver o guião, via aquilo, lá está, prejudicial era que eu não tinha as bases. Mas para quem tem ...

Professora/investigadora: Mas pelo menos tomava consciência daquilo que não tinha?

Patrícia: Exato.

Professora/investigadora: Despertou-lhe o interesse pela unidade curricular? Ou acha que não?

Patrícia: É assim, lá está, vai tudo de encontro ao mesmo. Não tinha as base, não conseguia perceber, mesmo que nas aulas ... às vezes não chegava lá, acho que a partir do momento com as bases....

Analisando as respostas de Patrícia, verifica-se que considerou que esta plataforma poderá despertar o interesse pela Matemática caso os alunos disponham de algumas

bases. Caso contrário, que era a sua situação, achou que não. No entanto a aluna considerou que estava mais motivada no final do semestre.

Professora/investigadora: *Acha que a metodologia adotada que envolvia a exploração prévia dos conteúdos através da plataforma motiva o acompanhamento da unidade curricular?*

Patrícia: *Acho que sim.*

Professora/investigadora: *Sentiu-se mais motivada no início ou no fim da unidade curricular?*

Patrícia: *No fim, lá está, já tinha adquirido aqueles conhecimentos, já estava mais motivada, principalmente quando houve avaliação. Já tinha conseguido adquirir uma parte das bases e já conseguia exercitar a matéria.*

Professora/investigadora: *Essas bases foram adquiridas ao longo deste estudo?*

Patrícia: *Sim. Sim.*

Professora/investigadora: *Considera que esta metodologia então contribui para aumentar o interesse por esta temática?*

Patrícia: *Não sei. Em parte, em parte sim. Uma pessoa fica mais motivada em estar na aula e consegue aperceber-se mais das coisas, porque já não é a primeira vez que estamos a ouvir falar sobre aquilo. Acho que é uma das componentes para ficar motivada.*

Depreende-se das respostas de Patrícia que a plataforma não lhe despertou o interesse por esta temática. Porém a aluna reconhece a motivação como um fator relevante para o sucesso escolar.

Professora: *Acha a motivação um fator forte para se ter sucesso?*

Patrícia: *Acho que é preciso muita motivação.*

Professora: *Então diga-me, como motivar?*

Patrícia: *Acho que vai se calhar de cada pessoa...se quer realmente fazer o curso naquele tempo e terminar tudo.*

Professora: *A motivação tem mais a ver com o curso ou com o modo como os conteúdos são abordados?*

Patrícia: *Pode ter um “qb” deles. Penso que se uma pessoa não liga muito e não vai muito às aulas não há motivação possível.*

Lembre-se que esta aluna revelou, desde o início, gostar de matemática, apesar de considerar esta área do conhecimento difícil. A sua opinião relativamente ao facto de esta plataforma desenvolver o gosto pela Matemática não foi constante, tendo considerado, nos GE_I e GE_II, *Sempre* e, no último guião (GE_IV), *Algumas vezes*, nos questionários de “Auto-apreciação semanal”. E, no final da na entrevista, revela que a plataforma não lhe estimulou o interesse pela matemática.

Do exposto, não é evidente que a aluna desenvolveu o interesse pela matemática, pois já gostava de matemática e a sua atitude manteve-se inalterável ao longo de todo o estudo. No entanto, é possível constatar que a aluna não desistiu, tendo continuado a frequentar a unidade curricular com desempenho, mesmo depois de ter realizado o pós-teste I, no qual obteve uma nota negativa. Mais ainda, de acordo com a entrevista realizada, compreendeu-se que Patrícia quer acabar o curso e considera que a motivação é fundamental para o sucesso escolar. No entanto, é de opinião que tal motivação advém do interesse em terminar o curso e não do interesse em frequentar com aproveitamento uma unidade curricular.

Não sendo evidente, neste caso, o impacto da utilização da plataforma ao nível da evolução do interesse por esta temática, a aluna reconheceu que esta plataforma contribui para a aprendizagem da matemática.

4.3.5 Paulina

4.3.5.1 Características

Paulina (A18) tinha cabelo muito liso escuro e 18 anos quando frequentava a unidade curricular em causa. Ingressou na 1ª fase no ano letivo 2010/2011 no Curso Superior de Gestão – a sua 1ª opção. Frequentou o ensino profissional e não realizou a prova específica de Matemática de acesso ao Ensino Superior.

A aluna indicou gostar de matemática e de resolver problemas, considerando-a *Muito importante* para a sua formação. No entanto, indicou não ter apetências para a matemática, nem ser boa aluna, e de não gostar de desafios/jogos matemáticos. Mais ainda, Paulina considerava a matemática difícil. Porém, indicou que quando tinha dúvidas procurava individualmente ultrapassá-las e estudava *Sempre* sozinha matemática.

Paulina indicou possuir computador portátil e que estava diariamente, em média, 1 hora ligada à *internet* da sua habitação. A aluna referiu utilizar a Web para pesquisar recursos, comunicar, enviar documentos e/ou ficheiros e desenvolver tarefas em grupo.

Relativamente aos serviços e ferramentas Web, indicou conhecer bem as ferramentas de comunicação (síncrona, assíncrona), conhecer razoavelmente as redes

sociais (ex: *Hi5, Facebook, Ning*) e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*) e conhecer pouco os serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: *Dropbox, Picasa, YouTube*) e os serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: *Google Docs, Microsoft Live Office*). No entanto, indicou não conhecer *Blogues e micro-blogues* (ex: *Blogger, Twitter*), ferramentas de “*Social Bookmarking*” (ex: *Delicious, Magnolia*) e plataformas de ensino e de aprendizagem (ex: *Pmate*). De entre estas ferramentas e serviços, indicou utilizar *Algumas vezes* as ferramentas de comunicação assíncrona e as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*), *Raramente* as ferramentas de comunicação síncrona e as outras ferramentas e serviços não utilizava. Quanto à sua importância classificou de *Importante* as redes sociais, serviços de armazenamento e partilha de ficheiros, ferramentas de comunicação e plataforma de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*). Quanto aos restantes, indicou *Não sei*.

No âmbito do estudo da Matemática, indicou não utilizar qualquer ferramenta ou serviço Web e quanto à importância destes indicou *Não sei* excetuando as plataformas de *e-learning* (ex: *Moodle, Blackboard*) que classificou de *Importante*.

Paulina era uma aluna que geralmente ocupava a terceira fila da sala, era muito sossegada e insegura.

4.3.5.2 Autonomia

A aluna consultou a plataforma *M@t-educar com sucesso* durante as quatro semanas do período experimental verificando-se, de acordo com a informação disponível na plataforma, que realizou:

- Na 1ª semana – 1 acesso durante 102 minutos, tendo acedido a 21 tarefas e à área de *downloads*;
- Na 2ª semana – 2 acessos durante 62 minutos. No primeiro acesso, de 39 minutos, acedeu a 3 tarefas e à área de *downloads*; no segundo acesso, de duração de 23 minutos, acedeu a 10 tarefas;
- Na 3ª semana – 1 acesso durante 6 minutos, tendo acedido a 8 tarefas;
- Na 4ª semana – 1 acesso durante 8 minutos, tendo acedido a 21 tarefas.

Verifica-se que, em todas as sessões, explorou os guiões dinâmicos. Na sua primeira sessão, revela possuir alguma capacidade de autonomia, tendo sido capaz de explorar quer os guiões digitais quer os dinâmicos, sem que a plataforma tenha, ainda, sido apresentada. Ao longo do período experimental, não manteve o ritmo de exploração, tendo diminuído significativamente o tempo de dedicação a essa atividade.

A entrega dos guiões de estudo foi sempre cumprida atempadamente, apesar de não ter respondido a todas as suas tarefas, mostrando dificuldades em compreender e aplicar novos conteúdos (Tabela 21).

Tabela 21. Percentagem de respostas iniciadas e corretas de Paulina aos guiões de estudo (%).

	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Respostas iniciadas	50	71	60	75
Respostas corretas	33	29	0	17

No GE_I, Paulina aplicou alguns dos conhecimentos explorados na plataforma, como se pode ver na resposta apresentada à tarefa 4, ilustrada na figura seguinte.

$$\begin{aligned}
 & \int (x^3 + x^2 + 2x - 1) \, dx \\
 & \left(\frac{1}{4} x^4 + \frac{1}{3} x^3 + x^2 - x \right) + c \\
 \Rightarrow & \left(\frac{1}{4} x^4 \right)' + \left(\frac{1}{3} x^3 \right)' + (x^2)' - (x)' \\
 \Rightarrow & x^3 + x^2 + 2x - 1 \\
 \Rightarrow & \int (x^3 + x^2 + 2x - 1) \, dx = \frac{1}{4} x^4 + \frac{1}{3} x^3 + x^2 - x + c \\
 & \text{para } x=0: \int'(x) = f(x) \\
 & \int(0) = 3 \, ? \\
 \int(0) = 3 \Rightarrow & \left(\frac{1}{4} (0)^4 + \frac{1}{3} (0)^3 + (0)^2 - 0 + c = 3 \right. \\
 & \left. \Rightarrow 0 + 0 + 0 - 0 + c = 3 \right. \\
 \Rightarrow & c = 3
 \end{aligned}$$

Figura 91. Resposta de Paulina à tarefa 4 do GE_I.

A aluna conseguiu aplicar corretamente a regra da integração de potências. E, de seguida, também foi capaz de determinar o valor da constante *c*. Desta forma, verifica-se que conseguiu, antes dos conteúdos serem abordados em sala de aula, aplicá-los corretamente. No entanto, em algumas tarefas, revelou não ter entendido o que explorou. Veja-se a resposta da aluna à tarefa 2 na Figura 92.

$$\int \dots \text{ (não consegue concluir qual a diferença entre os dois, não entendo) }$$

Figura 92. Resposta de Paulina à tarefa 2 do GE_I.

No GE_II, Paulina tentou resolver percentualmente mais tarefas do que no guião anterior (Tabela 21), apesar de não ter conseguido resolver muitas corretamente. Veja-se, por exemplo, a primeira tarefa realizada neste guião, indicada na figura seguinte.

$$\int_1^3 e^{-\frac{x}{2}} dx = \left[e^{-\frac{x}{2}} \right]_1^3 = e^{-\frac{3}{2}} - e^{-\frac{1}{2}} = \ln e^{-\frac{3}{2}} - \ln e^{-\frac{1}{2}} = -\frac{3}{2} - (-\frac{1}{2}) = -\frac{2}{2} = -1$$

$$\int e^{-\frac{x}{2}} dx = e^{-\frac{x}{2}} + C$$

$$\int e^{ax} dx = \frac{e^{ax}}{a} + C$$

Figura 93. Resposta de Paulina à tarefa 1 do GE_II.

Esta aluna não resolveu adequadamente a tarefa, tendo determinado mal a primitiva da função integrante. No entanto, verifica-se que procurou resolvê-la integralmente, tendo sido capaz de aplicar o teorema fundamental do cálculo, apesar de, posteriormente, não conseguir simplificar corretamente a expressão.

No GE_III, o seu desempenho não foi o mesmo. Neste guião, procurou responder a 60% das tarefas, não tendo conseguido responder corretamente a alguma delas. Inclusive, a aluna escreveu numa das suas respostas, que não entendeu o que explorou revelando, deste modo, que não conseguiu, autonomamente, compreender e aplicar os conhecimentos construídos (Figura 94).

2) a) não percebe como se calcula estes integrais, nomeadamente o
 c) cálculo ao algebrar de ambos.

Figura 94. Resposta de Paulina à tarefa 2. a) e c) do GE_III.

O GE_IV foi aquele no qual Paulina tentou resolver mais tarefas. Neste guião, verifica-se que procurou resolver as tarefas relativas ao cálculo da medida do comprimento de uma linha, da área da superfície e do volume de sólidos de revolução. Revelou ter compreendido corretamente os conteúdos explorados e ser capaz de aplicar as fórmulas. Contudo, não conseguiu resolver as tarefas que envolviam o cálculo da

derivada da função. Veja-se a primeira tarefa, cujo objetivo consistia em determinar a medida do comprimento de uma linha (Figura 95).

TAREFA II :

a) $24xy = x^4 + 48$ $x=2$
 $y=4$

$s = \int_a^b \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx$

$24xy = x^4 + 48$
 $y = \frac{x^4 + 48}{24x} \rightarrow y' = \frac{4x^3}{24}$

$s = \int_2^4 \sqrt{1 + \left(\frac{4x^3}{24}\right)^2} dx = \int_2^4 \sqrt{1 + \frac{(4x^3)^2}{576}} dx = \left[\sqrt{1 + \frac{(4x^3)^2}{576}} \right]_2^4$

$= \sqrt{1 + \frac{(16)^2}{576}} - \sqrt{1 + \frac{(8)^2}{576}} = \sqrt{1 + \frac{64}{576}} - \sqrt{1 + \frac{23}{576}} = 1 + \frac{64}{576} - 1 + \frac{23}{576}$

$= \frac{64}{576} + \frac{23}{576} = \frac{86}{576}$

Figura 95. Resposta de Paulina à tarefa 1 do GE_IV.

Como se pode ver, não foi capaz de derivar corretamente a função, revelando dificuldades no cálculo das derivadas.

Das suas respostas a este guião, também foi possível constatar que não conseguiu resolver adequadamente qualquer das tarefas relativas aos integrais impróprios, tendo procurado resolver apenas uma (Figura 96).

b) $\int_1^{+\infty} \frac{4}{x^2} dx = \lim_{t \rightarrow +\infty} [\ln|x^2|]_1^t = \lim_{t \rightarrow +\infty} (\ln|t^2| - \ln|1^2|) = +\infty$

C.A
 $\int \frac{4}{x^2} = \ln|x^2| + C$

Figura 96. Resposta de Paulina à tarefa 4. b) do GE_IV.

Como se pode observar na figura anterior, a aluno não foi capaz de aplicar conhecimentos relativamente aos integrais impróprios, no entanto, revelou ter explorado esta temática ao ter utilizado os limites na resolução apresentada.

Analisando as respostas às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Auto-apreciação semanal” (Quadro 31), verifica-se que a opção indicada por Paulina foi *Algumas vezes*, à exceção das seguintes afirmações relativas ao trabalho realizado em sala

de aula: “Trabalhei de forma sistemática e organizada” – em relação à qual indicou *Muitas vezes* no GE_I; “Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos” – indicou *Muitas vezes* no GE_III; “Resolvi autonomamente as tarefas propostas” – indicou *Nunca* no GE_III; e “Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais) – indicou *Muitas vezes* no GE_IV.

Quadro 31. Respostas de Paulina às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Auto-apreciação semanal”.

	Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.]	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes
	[Resolvi autonomamente as tarefas propostas.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Nunca	Algumas vezes
	[A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas propostas na sala de aula.]	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]	Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes

As respostas de Paulina estão em concordância com o seu desempenho nos guiões. De facto, relativamente ao GE_III, no qual não conseguiu resolver qualquer tarefa corretamente, indicou que *Nunca* conseguiu resolver autonomamente as tarefas que lhe foram propostas e sentiu *Muitas vezes* necessidade de pedir ajuda. Assim sendo, atendendo a que este foi o penúltimo guião, não é evidente que tenha desenvolvido capacidades de autonomia ao longo do estudo empírico.

Contudo, no teste de aferição de conhecimentos, a aluna conseguiu resolver tarefas nos pós-testes que, inicialmente, não foi capaz de resolver. Para se analisar se houve

desenvolvimento de autonomia, consideraram-se os testes cuja avaliação não iria ser refletida na classificação final da unidade curricular (pré-teste e pós-teste II). Importa referir que se verificou uma mudança de atitude de Paulina em relação a estes testes. No pré-teste, não tentou responder a qualquer tarefa enquanto que no pós-teste II, tentou responder a 64% das questões. Procurou responder a uma questão que ainda não tinha tentado em qualquer dos momentos anteriores, que consistia na resolução de um problema (Figura 97).

$\int k\sqrt{t} \Rightarrow \int k t^{1/2} = t^{3/2} + C$
 $P(t) = t^{3/2} + C$
 $P(0) = 0^{3/2} + C \Rightarrow P(0) = 500 \Rightarrow 0^{3/2} + C = 500 \Rightarrow C = 500$
 $P(t) = t^{3/2} + 500$
 $P(1) = 800$
 $P(9) = ?$
 $P(9) = 9^{3/2} + 500$

Figura 97. Resposta de Paulina à questão 3. do pós-teste II.

Como se pode ver na figura anterior, procurou traduzir o problema para linguagem matemática, porém não conseguiu resolvê-lo.

No entanto, existem tarefas que nunca tentou resolver em qualquer dos testes. Uma dessas tarefas envolvia a integração de uma função racional. É de salientar que no GE_III, já tinha referido que não sabia como resolver este tipo de integrais e, mesmo assim, não procurou mecanismos para ultrapassar as suas dificuldades, nem mesmo junto da professora. Tal permite considerar que não desenvolveu capacidades de autonomia.

Porém, no questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, a aluna classificou de *Bom* a utilidade da plataforma no apoio ao estudo autónomo (Quadro 32). Também classificou de *Bom* a acessibilidade à informação, a facilidade de utilização e a organização simples e intuitiva. Relativamente à sua utilidade no apoio à atualização de informação relevante, classificou-a de *Razoável*. Paulina concordou que esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à *internet*, permite autorregular a aprendizagem e respeita o ritmo de aprendizagem de cada um, tendo discordado que não facilita o estudo autónomo. No entanto, do seu

desempenho ao longo do estudo empírico, não existem evidências de que tenha efetivamente desenvolvido a sua capacidade de autonomia.

Quadro 32. Respostas de Paulina às questões com enfoque na autonomia do questionário de “Opinião da plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Organização simples e intuitiva.]	Bom
	[Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[Acessibilidade à informação.]	Bom
	[Facilidade de utilização.]	Bom
	[Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à <i>internet</i> .]	Concordo
	[Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.]	Concordo
	[Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.]	Discordo
	[Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.]	Concordo
Guiões digitais	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo Bastante
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo Bastante
Guiões dinâmicos	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

Quanto aos guiões digitais, concordou bastante que a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração e discordou bastante que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas. No que concerne aos guiões dinâmicos, concordou que as animações são elucidativas, a possibilidade de se poder navegar entre a teórica e a prática é uma mais-valia para a aprendizagem e o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão dos conteúdos.

Relativamente à metodologia de aprendizagem adotada, suportada pela exploração prévia dos conteúdos, antes de serem abordados em sala de aula, através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, concordou que esta facilita a transferência de conhecimentos adquiridos e incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula. Porém, discordou que esta metodologia permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.

A análise efetuada não permite concluir que Paulina tenha desenvolvido capacidades de autonomia. No entanto, esta aluna considera que esta plataforma facilita o estudo autónomo e permite autorregular a aprendizagem, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada um.

4.3.5.3 Construção e Aplicação do Conhecimento

No pré-teste, aplicado na modalidade de teste diagnóstico, Paulina obteve a classificação de 0 valores, não tendo tentado resolver qualquer das tarefas propostas. Nas duas semanas antes da fase experimental, destinadas ao estudo de funções reais de uma variável real, revelou falta de conhecimentos básicos de matemática, nomeadamente, de derivadas, conforme registado no diário de bordo do dia 15 de março de 2011: “... procurou-se terminar as revisões de funções reais de uma variável real e foi possível constatar as fortes dificuldades de alguns relativamente às derivadas, particularmente em 6 alunos (A1, A8, A13, A14, A17, A18).”.

As quatro semanas de implementação do estudo

Ao longo da implementação do estudo, Paulina explorou semanalmente a plataforma e entregou os guiões de estudo. Para melhor se compreender se houve construção do conhecimento, analogamente ao que se fez nos *casos* anteriores, analise-se o seu percurso ao longo das quatro semanas de implementação do estudo empírico.

1ª SEMANA

Na 1ª semana, Paulina realizou uma sessão de 102 minutos. Nessa sessão, acedeu à página Web dos *downloads*, procedendo aos *downloads* dos seguintes guiões: Guião

digital_Integrais_Parte I, Guião digital_Integrais_Parte II, Guião digital_Integrais_Parte III, Guião digital_Integrais_Parte IV, Guião digital_Funções de duas variáveis_Parte I, Guião digital_Funções de duas variáveis_Parte II e Guião digital_Funções de duas variáveis_Parte III). De seguida, procedeu à exploração da aplicação dos integrais ao cálculo de áreas de regiões planas; da definição de integral definido; do teorema fundamental do cálculo e das regras de integração – integração da função constante e regra da potência, através dos guiões dinâmicos.

Relativamente às tarefas realizadas no GE_I, verifica-se que teve dificuldades em interpretar o que explorou. Veja-se a sua resposta à tarefa 2 (*Figura 92*). No entanto, como já referido, conseguiu construir e aplicar conhecimentos relativamente aos integrais imediatos, como se pode ver na *Figura 91*. Paulina explorou a regra da potência e aplicou-a corretamente nesta nova tarefa, revelando ter construído conhecimento e ser capaz de o aplicar. Quanto à outra tarefa que procurou resolver, conseguiu identificar a representação do integral definido (*Figura 98*).

$$\int_a^b f(x) dx \rightarrow \text{Integral definido de } f \text{ entre } a \text{ e } b.$$

$$\int f(x) dx \rightarrow \text{Integral indefinida de } f \text{ não incluindo } I$$

Figura 98. Resposta de Paulina à questão 3. do GE_I.

Porém, não responde ao que foi solicitado, não tendo indicado o que cada um dos integrais pode representar.

Relativamente ao seu desempenho em sala de aula, não existe no diário de bordo qualquer registo nominal. É referido que “Apenas dois dos quinze alunos presentes, (A4) e (A9), quando interrogados, referiram que não valia a pena pois não sabiam. Mas, mesmo estes, com algumas sugestões, conseguiram responder corretamente” e que “De um modo geral, apesar de os alunos manifestarem bastantes dificuldades, mostraram-se interessados e acompanharam as tarefas propostas na aula” (Diário de bordo, 22 de março de 2011).

Analisando as respostas de Paulina com enfoque na construção do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal”, verifica-se que a sua opção de resposta foi *Algumas vezes*, à exceção da afirmação “As atividades realizadas fora da sala de aula

facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula”, em relação à qual optou pela resposta *Muita vezes* (Quadro 33).

Quadro 33. Resposta de Paulina às questões com enfoque na construção do conhecimento do questionário de “Auto-apreciação semanal” relativamente ao GE_I.

	Afirmações	GE_I
Plataforma M@t-educar com sucesso	[Compreendi o enunciado das tarefas.]	Algumas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos]	Algumas vezes
	[As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.]	Algumas vezes
	[A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.]	Algumas vezes
	[A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Envolvi-me colaborativamente na resolução da tarefa propostas.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.]	Muitas vezes
	[Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.]	Algumas vezes
	[Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as corretamente.]	Algumas vezes
	[Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.]	Algumas vezes
	[As atividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.]	Algumas vezes

Neste sentido, conclui-se que a plataforma contribuiu algumas vezes para a construção do conhecimento, o que está em concordância com o seu desempenho nesta semana.

2ª SEMANA

Na 2ª semana, Paulina realizou duas sessões. Uma de 39 minutos, tendo explorado os integrais indefinidos e a aplicação dos integrais ao cálculo de medidas de áreas de regiões planas. Outra de 23 minutos, durante a qual explorou a integração de funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas, assim como a técnica de integração por substituição.

Quanto ao seu trabalho no GE_II, verificou-se que foi capaz de resolver corretamente 29% das tarefas propostas (Tabela 21). Paulina resolveu os integrais imediatos de funções trigonométricas corretamente, evidenciando que tinha compreendido o que explorou autonomamente e que era capaz de o aplicar corretamente. Veja-se na figura seguinte um exemplo desta realidade.

$$b) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin x \, dx = \left[-\cos x \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} = -\cos \frac{3\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{2}$$

$$\underline{C.A.} \int \sin x \, dx = -\cos x + C$$

$$\hookrightarrow \int \sin u \, dx = -\cos u + C$$

Figura 99. Resposta de Paulina à tarefa 1. b) do GE_II.

Verifica-se que determinou a primitiva de $\sin x$ e, de seguida, aplicou o teorema fundamental do cálculo.

Quanto às respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, manteve as mesmas opções relativamente à semana anterior.

3ª SEMANA

Durante a 3ª semana, acedeu à plataforma uma vez, tendo realizado uma sessão de 6 minutos, na qual explorou as técnicas de integração por substituição e por partes e a integração de funções racionais.

Nesta semana, Paulina não conseguiu resolver corretamente qualquer tarefa, apesar de ter iniciado 60% das tarefas propostas. Assim, esta aluna revelou muitas dificuldades em aplicar os conhecimentos relativos aos conteúdos que havia explorado. Veja-se um exemplo dessa realidade na figura seguinte.

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad & \int x \frac{v}{u} dx = \frac{x^2}{2} \cdot \text{sen } x - \int \frac{x^2}{2} \cdot \cos x dx \\
 \text{C.A.} \quad & u' = x \rightarrow u = \frac{x^2}{2} \\
 & v = \text{sen } x \rightarrow v' = \cos x \\
 & = \frac{x^2}{2} \cdot \text{sen } x - 2 \int x^2 \cdot \cos x dx \\
 & = \frac{x^2}{2} \cdot \text{sen } x - 2 \cdot \frac{x^3}{3} \cdot \text{sen } x + C \\
 & = \frac{x^2}{2} \cdot \text{sen}^2 x - 2 \cdot \frac{x^3}{3} + C
 \end{aligned}$$

Figura 100. Resposta de Paulina à tarefa 1. b) do GE_III.

Embora a aluna não tenha resolvido corretamente a tarefa, a sua resposta revela que compreendeu a fórmula da integração por partes e que sabia aplicá-la. No entanto, não revelou saber aplicar o método de integração por partes pois, após a aplicação da fórmula, não reconheceu que a sua escolha para u' e v não foi adequada. Mais ainda, no segundo integral, não foi capaz de escolher adequadamente a técnica de integração a aplicar.

Analisando as suas respostas ao questionário de “Auto-apreciação semanal” relativas ao GE_III, verificam-se ligeiras alterações de opinião. Paulina indicou *Nunca* “Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados”, *Muitas vezes* “As atividades propostas neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos” e “A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas” e *Sempre* “A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos”. A resposta de Paulina relativamente a não ter conseguido contextualizar as tarefas nos requisitos já explorados não está em concordância com as suas respostas ao GE_III. Efetivamente, esta aluna explorou os conteúdos, tendo conseguido aplicá-los parcialmente. Lembre-se que não era exigido aos alunos que soubessem resolver as tarefas todas corretamente, pois os assuntos abordados nos guiões carecem de uma abordagem em sala de aula, pelo que se considera que o seu desempenho foi razoável.

4ª SEMANA

Na última semana, realizou uma sessão de 8 minutos, tendo explorado os integrais impróprios, a aplicação de integrais ao cálculo da medida do comprimento de uma linha e da área e do volume de sólidos de revolução.

Quanto ao seu desempenho no GE_IV, verifica-se que resolveu corretamente 50% das tarefas propostas. Neste guião, só tentou resolver uma tarefa de integrais impróprios, a qual não conseguiu resolver corretamente (Figura 96). Mas quanto às tarefas relacionadas com a aplicação dos integrais, Paulina não resolveu corretamente a tarefa que envolvia o cálculo da medida de comprimento de uma linha curva (Figura 101).

Handwritten work for Figure 101:

1) a) $24xy = x^4 + 48$ $x=2$ $y=4$

$24xy = x^4 + 48$

$y = \frac{x^4 + 48}{24x} \rightarrow y' = \frac{4x^3}{24}$

$s = \int_2^4 \sqrt{1 + \left(\frac{4x^3}{24}\right)^2} dx = \int_2^4 \sqrt{1 + \frac{(4x^3)^2}{576}} dx = \left[\sqrt{1 + \frac{(4x^3)^2}{576}} \right]_2^4$

$= \sqrt{1 + \frac{(16)^2}{576}} - \sqrt{1 + \frac{(8)^2}{576}} = \sqrt{1 + \frac{64}{576}} - \sqrt{1 + \frac{23}{576}} = \sqrt{1 + \frac{64}{576}} - \sqrt{1 + \frac{23}{576}}$

$= \frac{64}{576}^{1/2} + \frac{23}{576}^{1/2} = \frac{86}{576}$

A boxed formula at the top right shows: $s = \int_a^b \sqrt{1 + [y'(x)]^2} dx$

Figura 101: Resposta de Paulina à tarefa 1. a) do GE_IV.

Não determinou corretamente a derivada de uma função quociente, impedindo-a de resolver devidamente a tarefa. Poder-se-á considerar que um dos obstáculos que impediu a evolução da aluna foi a falta de conhecimentos que são pré-requisitos básicos para esta temática. Uma outra tarefa reveladora desta realidade foi a questão 3., tendo a aluna determinado mal o quadrado de $2x$, como se pode ver na figura seguinte.

Handwritten work for Figure 102:

3) a) $y = 2x^2$ $y=0$ $x=0$ $x=5$

$v = \pi \int_0^5 (2x^2)^2 dx = \pi \int_0^5 2x^4 dx = \pi \left[\frac{2x^5}{5} \right]_0^5 = \pi \left(\frac{40^5}{5} - \frac{0^5}{5} \right) = \pi \cdot 8^5$

A boxed formula at the bottom shows: $v = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx$

Figura 102: Resposta de Paulina à tarefa 3. a) do GE_IV.

Lembre-se que Paulina foi uma das alunas que, no início do semestre, revelou falta de bases, nomeadamente no que diz respeito às derivadas de funções. No entanto, não mostrou disponibilidade para assistir a aulas de apoio nem procurou a professora fora das aulas.

Da análise ao questionário de autoapreciação semanal, considerando as questões com enfoque na construção e aplicação de conhecimentos relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*, constatou-se que manteve as suas respostas da 1ª e/ou 2ª semanas, excetuando a afirmação “As atividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula” que classificou de *Algumas vezes*, o que permite constatar, designadamente, que a aluna reconheceu *Algumas vezes* relevância da plataforma ao nível do seu contributo na construção do conhecimento.

Análise dos pós-testes

Paulina revelou não ter conhecimentos prévios nesta temática, tendo obtido no pré-teste a classificação final de 0 valores. Os resultados nos pós-testes, apesar de não serem positivos, sugerem existir alguma construção e aplicação de conhecimentos de Cálculo Integral ao longo do estudo, já que a aluna obteve 7,9 e 5,3 valores no pós-teste I e pós-teste II, respetivamente.

Tabela 22. Cotações das tarefas realizadas por Paulina no pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Nome	Questão											Nota Final	
	1						2			3	4		
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.				
Pré-teste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Pós-teste I	1	1,5	1,5	0	0	-	1,5	1,9	0	-	0,5	-	7,9
Pós-teste II	1	1,5	1,3	0	0	-	1	-	-	0,5	-	-	5,3

Assim, verifica-se um ganho relativo de 39,5% do pré-teste para o pós-teste I e de 26,5% do pré-teste para o pós-teste II. Analisando as classificações entre os dois pós-testes verificou-se uma perda absoluta de 2,6 valores e uma perda relativa de -32,9%. Analise-se mais detalhadamente o seu desempenho nos dois pós-testes. Paulina resolveu, em ambos, as três primeiras questões, revelando saber calcular integrais imediatos e aplicar o

teorema fundamental do cálculo. Veja-se, a título ilustrativo, as suas respostas à questão 1. c) na figura seguinte.

C.F.
 $\int \frac{\log(x+1)}{x+1} dx \Leftrightarrow \ln 10 \int \frac{\log(x+1)}{(x+1)\ln 10} dx \Leftrightarrow \ln 10 \int \frac{u}{u} du \Leftrightarrow \ln 10 \int u \cdot du$
 $u = \log(x+1)$
 $du = \frac{1}{(x+1)\ln 10} dx \Leftrightarrow \ln 10 \cdot \frac{u^2}{2} + c \Leftrightarrow \ln 10 \frac{(\log(x+1))^2}{2} + c$
 $\int_0^1 \frac{\log(x+1)}{(x+1)} dx = \left[\frac{(\log(x+1))^2}{2} \right]_0^1 = \frac{(\log(2))^2}{2} - \frac{(\log(1))^2}{2}$
 $\int_0^1 \frac{\log(x+1)}{(x+1)} dx \Leftrightarrow \left[\ln 10 \frac{(\log(x+1))^2}{2} \right]_0^1 = \ln 10 \frac{(\log(2))^2}{2} - \ln 10 \frac{(\log(1))^2}{2}$
 $\Leftrightarrow \ln 10 \frac{(\log(2))^2}{2} - \ln 10 \frac{(\log(1))^2}{2}$

C.D.
 $\int_0^1 \frac{\log(x+1)}{x+1} dx = \left[\ln(10) \times \frac{(\log(x+1))^2}{2} \right]_0^1 = \ln(10) \times \frac{(\log(2))^2}{2} - \ln(10) \times \frac{(\log(1))^2}{2}$
 $= \ln(10) \times (\log(2))^2 - \ln(10) \times (\log(1))^2$

C.D.
 $\int \frac{\log(x+1)}{x+1} dx = \ln(10) \int \frac{\log(x+1)}{(x+1)\ln(10)} dx = \ln(10) \int \log(x+1) \cdot \frac{1}{(x+1)\ln(10)} dx$
 $u = \log(x+1)$
 $du = \frac{1}{(x+1)\ln(10)} dx$
 $= \ln(10) \int u \cdot du = \ln(10) \times \frac{u^2}{2} + c = \ln(10) \times \frac{(\log(x+1))^2}{2} + c$

Figura 103. Respostas de Paulina à questão 1. c) dos pós-teste I e pós-teste II.

Relativamente à questão 1. d), apesar de ter procurado resolver o GE_III e ter revelado ser capaz de aplicar a fórmula da integração por partes (Figura 100), nos dois pós-testes, perante a mesma tarefa, não foi capaz de identificar corretamente qual a técnica a aplicar, tal como se pode ver na figura seguinte.

$\int x \cosh x dx \Leftrightarrow \cos x \int \cos x \sinh x dx \Leftrightarrow \cos x \int u \cdot du \Leftrightarrow \cos x \frac{u^2}{2} + c$
 $u = \sinh x$
 $du = \cosh x dx \Leftrightarrow \cos x \frac{(\sinh x)^2}{2} + c$

$\int x \cosh x dx = \cos x \int x \cosh x \sinh x dx = \cos x \int x \cdot u \cdot du = \cos x \cdot \frac{x^2}{2} \cdot \frac{u^2}{2} + c$
 $u = \sinh x$
 $du = \cosh x dx \Leftrightarrow \cos x \cdot \frac{x^2}{2} \cdot \frac{(\sinh x)^2}{2} + c$

Figura 104. Resposta de Paulina à questão 1. d) dos pós-teste I e pós-teste II.

Verifica-se que tentou responder à questão mas falhou pois, em vez de aplicar a técnica da integração por partes, procurou aplicar a técnica de integração por substituição. Para além disso, também não o fez corretamente. Assim sendo, revela que não tinha conhecimentos sólidos no que respeita à resolução de integrais utilizando a integração por partes e, mais ainda, revela que não sabia aplicar devidamente a técnica da integração por substituição, contrariando as expectativas criadas aquando das suas respostas ao GE_III.

Quanto à questão 1. f), que envolvia a integração de funções racionais, a aluna nunca a tentou resolver, revelando não ter construído conhecimentos no que respeita à resolução deste tipo de integrais. No entanto, nas aulas, aparentemente, como a maioria dos alunos, parecia estar a acompanhar a matéria. É de referir que esta aluna, embora tenha revelado sempre muitas dificuldades, nomeadamente neste tipo de integrais, como já ilustrado, nunca as procurou ultrapassar junto da professora/investigadora.

Relativamente às questões de aplicação dos integrais ao cálculo da medida de áreas, apenas no pós-teste I procurou resolver uma dessas questões e fê-lo corretamente, como se pode ver na figura seguinte.

b. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_I dx$.

$$\int_0^4 \sqrt{x} - (x-2) dx = \int_0^4 \sqrt{x} - x + 2 dx$$

$$CA = \int \sqrt{x} - x + 2 dx = \int x^{1/2} dx - \int x dx + \int 2 dx$$

$$= \frac{x^{3/2}}{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x + C$$

$$= \left[\frac{2}{3} x^{3/2} - \frac{x^2}{2} + 2x \right]_0^4 = \frac{2}{3} \cdot 4^{3/2} - \frac{4^2}{2} + 2(4) - \left(\frac{0^{3/2}}{3/2} - \frac{0^2}{2} + 2(0) \right)$$

$$= \frac{16\sqrt{2}}{3} - 8 + 8 - 0 = \frac{16\sqrt{2}}{3}$$

Figura 105. Resposta de Paulina à questão 2. b) do pós-teste I.

No entanto, quanto à questão seguinte, que solicitava determinar a mesma área mas considerando como variável de integração y , não conseguiu responder.

Relativamente à questão 3., é curioso o desempenho de Paulina pois, no pós-teste I, nem tentou responder mas, no pós-teste II, tentou e revelou ter entendido o problema no sentido de conseguir traduzi-lo parcialmente para linguagem Matemática (Figura 97).

Quanto à última tarefa, apenas tentou respondê-la no pós-teste I, limitando-se a referir que: “Para que o integral represente uma área a sua solução tem que ser positiva.”. No

entanto, não discutiu os valores das constantes como solicitado. É de referir que não foram trabalhadas tarefas deste tipo durante o estudo.

Assim sendo, após a análise das suas respostas aos dois pós-testes, Paulina revela só ter adquirido alguns conhecimentos relativamente à resolução de integrais imediatos ou quase imediatos assim como à representação gráfica de funções. Deste modo, poder-se-á concluir que Paulina construiu poucos conhecimentos matemáticos relacionados com esta temática e, conseqüentemente teve dificuldades em aplicá-los.

Análise do questionário de “Opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso”

Por fim, procedeu-se à análise das respostas de Paulina ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” (Quadro 34).

Quadro 34. Respostas de Paulina às questões com enfoque na construção e aplicação do conhecimento do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Compreensão e funcionamento.]	Bom
	[Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.]	Razoável
	[A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.]	Concordo
	[Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.]	Concordo
Guiões digitais	[As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.]	Concordo
	[Os exemplos apresentados não são suficientes.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.]	Concordo Bastante
	[A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.]	Discordo Bastante
Guiões dinâmicos	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
	[O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.]	Concordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

Esta aluna classificou de *Bom* a compreensão e funcionamento da plataforma e de *Razoável* a utilidade no apoio à atualização de informação relevante. Concordou que a utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos e a acompanhar melhor a matéria. No entanto, o seu desempenho, quer nos guiões de estudo e nos pós-testes quer em sala de aula (não havendo registos individuais relativamente a esta aluna, pelo que não se destacou da maioria dos colegas), não reflete tal opinião. Quanto aos guiões digitais, concordou que as representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos e as tarefas propostas são pertinentes. Mais ainda, concordou bastante que a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração e discordou bastante que a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas. Curiosamente, também concordou que os exemplos apresentados não são suficientes. Quanto aos guiões dinâmicos, concordou que as tarefas propostas são pertinentes, a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e o *feedback* dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.

No que concerne à metodologia adotada, que envolve a exploração prévia dos conteúdos (antes de serem abordados em sala de aula) através da plataforma *M@t-educar com sucesso*, concordou que facilita a transferência de conhecimentos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula mas discordou que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas, o que está em concordância com o seu desempenho ao longo do estudo.

Na última questão, Paulina não acrescentou nada ao que havia já revelado, tendo referido que: “*A plataforma ajudou-me a explorar os guiões digitais, mesmo sem termos dado matéria nas aulas, o que me deu oportunidade para verificar onde tinha mais dificuldades*”.

Em suma, apesar de se evidenciarem poucos progressos na construção do conhecimento, ficando estes aquém do esperado, Paulina reconheceu algumas potencialidades da plataforma que permitem contribuir para a construção do conhecimento, como por exemplo, a possibilidade de navegar entre “teoria” e “prática”, o *feedback* dado à opção assinalada aquando da execução das tarefas nos guiões dinâmicos e as representações geométricas.

4.3.5.4 Interesse

Analisando o tempo dedicado à exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso*, ao longo das quatro semanas, verifica-se que Paulina dedicou mais tempo nas primeiras, tendo-a explorado durante 102, 62, 6 e 8 minutos, respetivamente. Quanto ao tipo de exploração, verificou-se que acedeu sempre aos guiões dinâmicos, tendo acedido aos guiões digitais apenas nas duas primeiras semanas. No último acesso, que ocorreu na última semana do estudo, relativo ao GE_IV, apurou-se que acedeu a 21 tarefas. Ou seja, dedicou, em média, 38 segundos a cada tarefa, o que não é, com certeza, revelador de que esta exploração lhe tenha despertado interesse. Sendo a plataforma o primeiro contacto da aluna com os conteúdos apresentados nos diversos guiões, através das tarefas, o tempo dedicado, em média, a cada uma das tarefas permitirá, apenas, uma breve leitura, o que é muito redutor. Assim sendo, estes dados parecem indicar que esta plataforma não lhe despertou interesse, não a incentivando a uma utilização mais minuciosa. No entanto, é de referir que os guiões digitais disponíveis na plataforma também estavam disponíveis na página Web da unidade curricular no *Moodle*. Mais ainda, a informação disponível nos guiões dinâmicos está patente nos guiões digitais.

Relativamente aos guiões de estudo, o seu desempenho foi diminuindo ao longo do período experimental, tendo procurado resolver as tarefas neles propostas. Apesar de ter revelado algumas dificuldades, não existem indícios de intenções de desistir. No GE_III, no qual revelou ter tido mais dificuldades, referiu relativamente a duas alíneas “*Não percebi como se calculam estes integrais, nomeadamente o cálculo do algoritmo da divisão*”. No entanto, averiguando o tempo dedicado à exploração dos conteúdos na plataforma *M@t-educar com sucesso*, constatou-se que a aluna explorou durante 6 minutos 9 tarefas, perfazendo, em média, explorações de 40 segundos por tarefa, o que, de facto, não é um indicador de interesse em compreender e tentar ultrapassar as dificuldades encontradas. Acresce, ainda, que esta aluna, mesmo sabendo que a professora dispunha de horário de atendimento (extra aula), nunca a procurou nesse horário.

Quanto ao questionário de “Auto-apreciação semanal” relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso* e considerando as questões com enfoque no interesse, a aluna indicou *Algumas vezes* em relação a todas as afirmações e em todas as semanas. Excetuam-

se as afirmações relativas ao trabalho realizado em sala de aula: “Realizei as tarefas que me foram propostas”, em relação à qual indicou *Muitas vezes* no GE_II; “Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos” e “Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos /digitais)” que indicou *Muitas vezes* no GE_III; e “a exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* ter contribuído para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula” a qual indicou *Muitas vezes* no GE_I e GE_II e *Nunca* no GE_III (*Quadro 35*).

Quadro 35. Respostas de Paulina às questões com enfoque no interesse dos questionários de “Auto-apreciação semanal”.

		Afirmações	GE_I	GE_II	GE_III	GE_IV
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]		Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Explorei os conteúdos da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> .]		Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]		Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[As atividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.]		Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
Trabalho realizado em sala de aula	[Realizei as tarefas que me foram propostas.]		Algumas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes	Algumas vezes
	[A exploração da plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i> contribui para o maior envolvimento nas atividades na sala de aula.]		Muitas vezes	Muitas vezes	Nunca	Algumas vezes
	[Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.]		Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes
	[Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).]		Algumas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Algumas vezes

Nas aulas, durante o período em que decorreu este estudo, a aluna manteve uma atitude muito discreta, respondendo quando solicitada e com a ajuda da professora.

Nas provas de aferição de conhecimentos, verificou-se que, mesmo não tendo obtido positiva no pós-teste I, procurou responder a 64% das tarefas propostas no pós-teste II (*Tabela 22*). Comparando o desempenho de Paulina entre o pré-teste e o pós-teste II, aplicados na modalidade de teste diagnóstico, cuja avaliação não iria ser refletida na classificação final da unidade curricular, verifica-se que efetivamente existe uma mudança

de atitude da aluna. No entanto essa mudança de atitude, por si só, não deverá ser interpretada como um fator de interesse por essa temática.

Por fim, procedeu-se à análise das questões com enfoque no interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” (Quadro 36). Paulina classificou de *Bom* a sua utilidade no apoio à unidade curricular em geral e de *Razoável* a diversidade das funcionalidades, a clareza da linguagem, a quantidade e qualidade de informação disponibilizada. Contudo, discordou bastante que esta plataforma não obriga a estudar mais, tendo concordado que estimula o estudo contínuo. No entanto, ao longo deste estudo, a aluna não revelou ter modificado os seus hábitos de estudo.

Quadro 36. Resposta de Paulina às questões com enfoque no interesse do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”.

	Afirmações	Respostas
Plataforma <i>M@t-educar com sucesso</i>	[Diversidade das funcionalidades.]	Razoável
	[Quantidade de informação disponibilizada.]	Razoável
	[Qualidade de informação disponibilizada.]	Razoável
	[Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.]	Bom
	[Clareza de linguagem.]	Razoável
	[Esta plataforma não obriga a estudar mais.]	Discordo Bastante
	[Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.]	Concordo
Guiões digitais	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
Guiões dinâmicos	[Estão bem estruturados.]	Concordo
	[A linguagem é perceptível e clara.]	Concordo
	[As animações são elucidativas.]	Concordo
	[A duração das animações não é adequada.]	Discordo
	[As tarefas propostas são pertinentes.]	Concordo
	[A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem.]	Concordo
Metodologia adotada	[A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.]	Concordo
	[Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.]	Discordo
	[Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.]	Discordo

Quanto aos guiões digitais e dinâmicos, concordou que os guiões estão bem estruturados, as tarefas propostas neles são pertinentes, a linguagem é perceptível e clara. Relativamente aos guiões dinâmicos, também concordou, designadamente, que a possibilidade de navegarem entre “teoria” e “prática” constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem e as animações são elucidativas, tendo discordado que a duração das animações não é adequada. No que concerne à metodologia adotada, concordou que incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na sala de aula, tendo discordado que tal exploração prévia dos conteúdos não facilita o acompanhamento das aulas. Por outro lado, também discordou que esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Esta opinião está em concordância com a sua atitude, uma vez que, na sala de aula, não se revelou muito participativa.

Relativamente a este *caso*, não existem evidências de que a aluna evoluiu em termos de interesse. Mas, verifica-se que, mesmo tendo dificuldades, não desistiu de acompanhar a unidade temática, o que é uma prática comum dos atuais alunos. Também foi possível constatar que a aluna reconheceu potencialidades na plataforma *M@t-educar com sucesso* que podem contribuir para evitar o abandono escolar, contribuindo para o desenvolvimento do interesse pela matemática, uma vez que classifica de *Bom* o apoio da plataforma à unidade curricular e concorda que a metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem abordados na aula e que tal exploração prévia facilita o acompanhamento das aulas presenciais.

4.3.6 Reflexão comparativa dos estudos de caso

Analisando os cinco casos de estudo, verifica-se uma proximidade entre os três primeiros *casos* (Alzira, Catarina e Marina) e entre os dois últimos (Patrícia e Paulina). Relativamente aos primeiros, pode-se concluir que houve evolução ao nível das três dimensões (autonomia, construção e aplicação do conhecimento e interesse). Relativamente aos últimos *casos*, não existem evidências claras da evolução ao nível do desenvolvimento de autonomia e interesse, apesar de ambos reconhecerem que a plataforma *M@t-educar com sucesso* pode ser um contributo.

Ao nível do desenvolvimento da capacidade de autonomia, todos os *casos* revelaram possuir algumas capacidades de autonomia no início do estudo, apesar de alguns no pré-teste não terem tentado resolver qualquer questão (Marina e Paulina) e no máximo tentaram responder a duas das questões (Alzira e Patrícia). Todavia, ao longo do estudo, todos foram capazes de explorar a plataforma e responder a algumas tarefas no GE_I.

Durante o período experimental foi possível verificar uma evolução positiva do desempenho dos diferentes *casos*, tendo-se constatado que nos pós-testes, de um modo geral, procuraram responder às questões, o que não tinha ocorrido no pré-teste. Tal facto revela uma mudança de atitude, pois realizaram algumas das tarefas propostas, confrontando diferentes métodos adquiridos, o que está intrinsecamente relacionado com o desenvolvimento da autonomia. No entanto, este facto não é muito evidente em todos os *casos*, nomeadamente, em relação a Patrícia e a Paulina, tendo ambos deixado por efetuar um número significativo de tarefas nos pós-testes. Mais ainda, não existem registos que evidenciem que procuraram ao longo do semestre ultrapassar as suas dificuldades, como por exemplo, consultando posteriormente os guiões digitais, que estiveram disponíveis durante todo o semestre, ou mesmo aparecerem no horário de atendimento da docente. Contudo, relativamente aos outros casos (Alzira, Catarina e Marina) a análise realizada sugere que houve desenvolvimento de capacidade de autonomia, tendo-se revelado ao longo do estudo uma evolução na capacidade de resolução de tarefas sem o apoio da professora. Deve, também, salientar-se que duas destas alunas, Alzira e Catarina, utilizaram a plataforma após o estudo.

Ao nível da construção de conhecimento de Cálculo Integral, pode afirmar-se que não há grandes discrepâncias, tendo-se verificado que, em todos os casos, houve progressos a este nível. Contudo, dois dos *casos* (Patrícia e Paulina), apesar de terem construído conhecimentos nesta temática, não conseguiram adquirir os conhecimentos mínimos exigidos, tendo obtido, em todos os testes, classificação inferior a 10 valores. Deste modo, considera-se que construíram alguns conhecimentos matemáticos de Cálculo Integral. Todavia, revelaram pouca solidez relativamente a esses mesmos e, conseqüentemente, muitas dificuldades em os aplicar. Quanto aos outros *casos* (Alzira, Catarina e Marina), as alunas revelaram ter adquirido os conhecimentos mínimos exigidos

nesta temática. Mais ainda, foi possível verificar que a metodologia adotada suportada na exploração prévia dos conteúdos através da plataforma *M@t-educar com sucesso* proporcionou construção de conhecimento na temática de Cálculo Integral, tendo as alunas sido capazes de aplicar o que aprenderam, resolvendo total ou parcialmente algumas das tarefas que lhe foram propostas. Os cinco *casos* consideram que esta plataforma ajuda a compreender os conteúdos e que *Algumas vezes, Muitas vezes* ou *Sempre* a exploração dos guiões da plataforma e a resolução das tarefas neles propostas contribuíram para a construção do conhecimento. No entanto, um destes *casos*, Patrícia, discordou que a metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas.

Quanto ao interesse, as evidências são mais complexas, atendendo à dificuldade objetiva de se proceder a esta análise. Todavia, a análise apresentada sugere que, relativamente a Alzira e Catarina, houve evolução nesta dimensão, tendo-se manifestado mais interessadas ao longo do estudo. O seu desempenho foi aumentando durante o período experimental, no último guião de estudo (GE_IV) estas alunas procuraram responder a todas as tarefas, o que não ocorreu no primeiro guião. Constatou-se, também, uma evolução no tempo dedicado à utilização da plataforma. Concretamente, Alzira apesar de ter indicado no início do estudo (através do questionário de caracterização) não gostar de Matemática e de resolver problemas, durante o decorrer do estudo revelou o contrário, tendo evoluído na resolução de tarefas ao longo das quatro semanas do período experimental. Quanto aos outros casos, não existem evidências de que tenham evoluído ao nível de interesse nesta área, apesar de reconhecerem que esta plataforma estimula o estudo contínuo, e que tem características que contribuem para o desenvolvimento do interesse, como por exemplo, a plataforma estar bem estruturada, bem organizada, a linguagem ser clara e perceptível, as animações serem elucidativas, as tarefas serem pertinentes, a possibilidade de se navegar entre “teoria” e “prática”.

Considerando o tempo de utilização da plataforma e os resultados obtidos por estes *casos*, verifica-se que os que mais a utilizaram foram os que mais evoluíram ao nível de construção e aplicação de conhecimentos, e ao nível do desenvolvimento da autonomia e interesse.

Da análise individual efetuada é possível apurar que todos os *casos* reconhecem relevância na utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* como apoio às aulas de Matemática, particularmente, na temática de Cálculo Integral, considerando-a como uma mais-valia no estudo.

Capítulo 5

CONCLUSÕES

Após a análise de dados e sínteses reflexivas parciais apresentadas no capítulo anterior, sublinham-se, neste capítulo, as principais conclusões do estudo empírico. Para tal, começa-se por lembrar a questão de partida e os principais objetivos que a investigação perseguiu. Posteriormente, e no sentido de compreender melhor a realidade em causa, identificam-se as evoluções apresentadas ao longo do período de estudo ao nível da autonomia, construção e aplicação do conhecimento e interesse. Também se apresentam as limitações e constrangimentos do estudo, seguindo-se as implicações resultantes deste trabalho e, por último, as sugestões para futuras investigações.

5.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Com o propósito de auxiliar a compreensão das principais conclusões obtidas lembra-se que este estudo foi norteado pela principal questão de investigação:

Em que medida uma exploração da plataforma *M@t-educar com sucesso* de apoio à aprendizagem de Matemática no Ensino Superior contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, exigindo a mobilização de conhecimento, de capacidades e de atitudes?

Com o intuito de responder a esta questão, definiram-se como objetivos – avaliar a influência da exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* como parte integrante da metodologia de aprendizagem de Cálculo Integral:

- no desenvolvimento de competências de autonomia, manifestada pela capacidade de os alunos autorregularem as suas aprendizagens;
- na construção e aplicação de conhecimento relativo à temática de Cálculo Integral, através do desempenho dos alunos na execução das tarefas propostas;
- no desenvolvimento do interesse pela Matemática, manifestado pela atitude dos alunos em relação à unidade curricular.

Interessa, agora, sintetizar os resultados alcançados e analisá-los à luz do quadro teórico, que foi a bússola norteadora desta investigação, focado no Espaço Europeu do Ensino Superior, reflexo do processo de Bolonha; nas implicações do Processo de Bolonha no ensino e aprendizagem da Matemática; e nas potencialidades das tecnologias *online* no ensino da Matemática ao nível do ensino superior.

5.1.1 Autonomia

A Declaração de Bolonha teve repercussões nas práticas educativas no Ensino Superior atual (Roldão, 2000; Alarcão, 2006; Fernandes, 2009; Guedes, 2010), defendendo práticas mais centradas no aluno que promovessem a autonomia, a fim de formar cidadãos mais ativos e dinâmicos, capazes de responder a uma sociedade global em constante mutação. Neste sentido, o primeiro objetivo está relacionado com a influência da exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível do desenvolvimento de competências de autonomia na aprendizagem dos alunos.

Ambicionando-se seguir um método de ensino mais centrado nas aprendizagens dos alunos (Nóvoa, 2009), despoletando um maior envolvimento dos alunos no processo das suas aprendizagens (Rosário, et al., 2003; Soares, 2004), respeitando o ritmo de aprendizagem e impulsionando a capacidade de autonomia e espírito crítico de cada um (Sebastião e Silva, 1964; Holec, 1989; Benson, 2003; Oliveira, 2005; Palha, 2006), optou-se pela exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso*, permitindo ao aluno um primeiro contacto com os conteúdos a serem abordados nas aulas. Assim, os alunos

tinham como compromisso explorar os conteúdos e resolver algumas tarefas antes de estes serem abordados na sala de aula. Nas aulas, para além de se discutir a resolução das tarefas propostas previamente solicitadas e os conteúdos explorados na plataforma, procurou-se promover a discussão e resolução de outras tarefas, sendo um momento propício para os alunos colocarem as suas dúvidas, permitindo à professora/investigadora um melhor acompanhamento das dificuldades de cada um.

Da análise efetuada ao nível *macro* (todos os alunos de Cálculo Infinitesimal) e ao nível *meso* (os alunos da professora/investigadora) verifica-se que o desempenho dos alunos em relação aos guiões de estudo não foi constante, tendo sido maior na primeira semana e diminuído, quase sempre, de semana para semana. No entanto, não se pode descurar o acréscimo de complexidade das tarefas propostas e o volume de trabalho inerente ao decorrer do semestre. Relativamente ao desempenho em sala de aula, verificou-se, no início do estudo, uma resistência em colaborar o que, com o decorrer do mesmo, foi diminuindo. Nas últimas semanas do estudo empírico, os alunos estavam mais participativos e envolviam-se mais na resolução das tarefas. Outra evidência, constatada quer na análise *macro* quer na análise *meso*, foi a evolução do desempenho dos alunos no teste realizado em três momentos diferentes. No pré-teste, quase nenhum aluno tentou resolver qualquer tarefa, enquanto nos pós-testes verificou-se uma atitude oposta, tendo a maioria procurado resolver as tarefas propostas revelando, de certa forma, o desenvolvimento da capacidade de autonomia nesta temática. Tal atitude também se foi evidenciando quer nas respostas aos guiões de estudo quer na sala de aula ao longo da implementação do mesmo. Mais ainda, da análise feita às respostas aos questionários de “Auto-apreciação semanal” e de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, é de referir que a maioria dos alunos considerou que a plataforma estimula o estudo contínuo, permite autorregular a aprendizagem e facilita o estudo autónomo. Assim, foi possível dinamizar aulas nas quais os alunos se envolveram mais, procurando resolver as tarefas propostas incentivando a uma atitude de maior empenho contínuo implicando-os mais nas suas aprendizagens, em concordância com o estudo realizado por Simões (2008).

Importa agora referir a análise efetuada aos cinco *casos*. Assim, verifica-se que estes possuíam algumas capacidades de autonomia no início do estudo, tendo sido capazes de

explorar a plataforma e responder a algumas tarefas no GE_I. No entanto, é de referir que, no pré-teste, dois dos *casos* (Marina e Paulina) não tentaram resolver qualquer tarefa e os restantes tentaram responder, no máximo, a duas das onze propostas.

Com o decorrer do período de implementação deste estudo, foi possível verificar, de um modo geral, uma evolução positiva no desempenho destes casos. Relativamente a dois casos (Patrícia e Paulina), não se registaram evidências de evolução da capacidade de autonomia. Apesar de terem revelado dificuldades ao longo do estudo, não existem evidências de que as procuraram ultrapassar. Estes alunos não procuraram explorar mais a plataforma nem tentaram encontrar a professora no seu horário de atendimento aos alunos, o que, como referido por Aquino (2013), poderá estar relacionado com o facto de serem alunos do 1ºano e de terem pouca maturidade, impedindo-os de desenvolver capacidades de autonomia. Neste sentido, não se pode inferir pelo desenvolvimento de autonomia. É de referir que estes dois *casos* foram os que utilizaram a plataforma durante menos tempo, mas, contudo, reconhecem que a plataforma permite autorregular a aprendizagem e facilita o estudo autónomo.

Quanto aos outros casos (Alzira, Catarina e Marina) foi possível constatar que utilizaram a plataforma *M@t-educar com sucesso* todas as semanas, tendo acedido em média, aproximadamente: Alzira – 1 hora, Catarina – 1h30m e Marina – 2h30m. Estes *casos* procuraram resolver a maioria dos exercícios propostos nos guiões de estudo, excetuando a Marina que no GE_IV, tentou resolver 50% das tarefas, tendo sido o guião ao qual respondeu corretamente a mais tarefas. É de referir que Catarina procurou resolver todas as tarefas no último guião de estudo (GE_IV), não tendo conseguido resolver qualquer uma. Quanto à Alzira, procurou resolver 75% das tarefas, tendo resolvido corretamente 33%. Neste sentido, constata-se que procuraram resolver as tarefas mesmo quando tinham dúvidas relativamente às questões propostas, o que não é alheio à capacidade de autonomia. Mais ainda, considerando o desempenho destes *casos*, nos testes aplicados em diferentes momentos, revelaram uma evolução na capacidade de resolução de tarefas sem o apoio da professora.

Todos os *casos* concordaram ou concordaram muito que o feedback dado à opção assinalada ajudou na compreensão das temáticas envolvidas, mesmo antes de serem

abordadas em sala de aula, facilitando o estudo autónomo. Deste modo, a análise efetuada permite concluir que o uso frequente da plataforma *M@t-educar com sucesso* pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia.

Na implementação do estudo empírico associou-se à plataforma *M@t-educar com sucesso* a plataforma *Moodle* da instituição, que permitia a interação entre os alunos e a professora. Era através da página Web da unidade curricular no *Moodle* que a professora/investigadora comunicava com os alunos em horário extra-aula e os alunos acediam aos guiões de estudo e os entregavam semanalmente. Assim, com a integração destas duas plataformas, procurou-se constituir um ambiente virtual de aprendizagem, que facultasse a interação entre professora e alunos. Neste sentido, acredita-se que ambientes *virtuais de aprendizagem* podem ser ambientes promotores de autorregulação das aprendizagens dos alunos, contribuindo para a formação de alunos mais participativos e mais autónomos, em concordância com o espírito de Bolonha e com a opinião de vários autores (Wong, 2001; Sanchis, 2001; Mavrikis & Maciocia, 2003; Nguyen & Kulm, 2005; Morais & Cabrita, 2008; Pereira, 2008; Torres, Girrafa, & Claudio, 2008; Aquino, 2013).

5.1.2 Construção e Aplicação do Conhecimento

Como referido no Capítulo 2., uma das prioridades referidas na Estratégia Europa 2020 prende-se com a melhoria dos resultados escolares, incluindo a Matemática (CUE, 2009; CE, 2010). Ora, um dos objetivos da plataforma *M@t-educar com sucesso* é aumentar o sucesso escolar. Assim, o segundo objetivo deste trabalho está relacionado com a avaliação da influência da exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível da construção e aplicação de conhecimento relativo à temática de Cálculo Integral, através do desempenho dos alunos na execução das tarefas propostas.

Ao nível *macro*, foi possível constatar uma evolução do desempenho dos alunos ao longo das quatro semanas de implementação do estudo, sendo que na primeira semana procuraram responder a 61% das tarefas propostas nos guiões de estudo, tendo resolvido 42%. Nas semanas seguintes, verifica-se uma diminuição no número de tentativas de resposta da primeira semana para a segunda e da terceira para a quarta. Acredita-se que a

primeira diminuição se deva ao facto de o primeiro guião (relativo à primeira semana) ser o mais fácil. Já relativamente à segunda diminuição, considera-se o facto de, com o decorrer do semestre, o volume de trabalho aumentar assim como o grau de complexidade. No entanto, verifica-se que a percentagem de respostas corretas relativamente às tentativas de resposta aumentou de semana para semana, a partir da segunda semana.

Ao nível *meso*, verifica-se uma diminuição na percentagem de tentativas de resposta de semana para semana. Quanto à percentagem de respostas corretas, a menor percentagem é relativa ao último guião de estudo. No entanto, comparando com o desempenho dos alunos no guião de estudo anterior (GE_III), verifica-se que a maioria respondeu corretamente a mais de 60% das tarefas, sendo 0% e 60%, respetivamente, a moda e a mediana da percentagem de respostas corretas, e, no último guião (GE_IV), a maioria respondeu corretamente a 33% das tarefas, sendo a moda 0% e 50%, *ex aequo*, e a mediana 33%. Acredita-se que a moda ser de 0% de respostas corretas deve-se ao facto de os alunos não terem estudado mas terem cumprido a formalidade da entrega do guião, pois a não entrega implicaria não obterem avaliação na componente prática a esta temática. Lembra-se o acrescido volume de trabalho dos alunos, mesmo noutras unidades curriculares, com o decorrer do semestre.

Durante o período experimental, foi notório, nas aulas da professora/investigadora, quando os alunos tinham explorado os conteúdos, pois conseguiam resolver total ou parcialmente a maioria das tarefas propostas e eram mais participativos. Também foi possível constatar uma evolução ao nível do seu desempenho, uma vez que nas primeiras semanas eram pouco participativos e nas últimas já se envolviam mais na resolução das tarefas propostas.

Tal evolução refletiu-se no desempenho dos alunos no teste aplicado em três momentos ao longo do estudo, tendo-se verificado que houve uma evolução na aprendizagem dos alunos relativamente à temática de Cálculo Integral. Esta evolução verificou-se ao nível de ambas as análises (*macro* – alunos de Cálculo Infinitesimal e *meso* – alunos da turma da professora/investigadora). É de referir que, da análise estatística efetuada, quer ao nível *macro* quer ao nível *meso*, foi possível verificar a existência de

correlação, moderada e/ou fraca, entre a entrega dos guiões e as classificações dos pós-testes I e II, respetivamente. Porém, aquando do estudo inferencial relativamente à significância desta correlação constatou-se que, ao nível *macro*, existe correlação entre a entrega dos guiões e as classificações obtidas no pós-teste I. O mesmo não se verificou relativamente ao pós-teste II. Ao nível *meso*, a análise inferencial efetuada não comprova a existência de correlação entre a entrega dos guiões de estudo e as classificações nos pós-testes I e II. Tratando-se esta de uma análise *meso*, e atendendo ao facto de estes alunos fazerem parte da análise *macro*, considera-se a conclusão obtida com o maior número de alunos. Mais ainda, da análise às respostas aos questionários, foi possível verificar que a maioria reconheceu o contributo da plataforma *M@t-educar com sucesso* na construção de conhecimento e, conseqüentemente, na sua aplicação a outras situações, assim como da metodologia adotada, que envolvia a exploração prévia dos conteúdos antes de serem explorados em contexto de sala de aula através da plataforma. A maioria dos alunos considerou que a plataforma os auxiliou na compreensão dos conteúdos e facilitou a aprendizagem. Neste sentido, o estudo efetuado sugere que houve construção e aplicação de conhecimento da temática de Cálculo Integral e que a plataforma *M@t-educar com sucesso* pode ter contribuído para tal facto.

Considerando agora os cinco *casos*, verifica-se que houve construção de conhecimento de Cálculo Integral, tendo os alunos sido capazes de o aplicar em diversas tarefas ao longo do estudo na sala de aula e, depois, nos testes. No entanto, constata-se que nem todos conseguiram atingir os objetivos mínimos exigidos nesta temática, tendo Paulina e Patrícia, que foram as que menos utilizaram a plataforma *M@t-educar com sucesso* (em média, aproximadamente por semana, Paulina – 45 minutos e Patrícia – 30 minutos), revelado dificuldades na aplicação de conhecimentos relativos a esta temática, pois não conseguiram, em qualquer dos pós-testes, obter nota não inferior a 10 valores. No entanto, comparando os seus desempenhos entre os diferentes testes, constata-se que houve alguma construção de conhecimento do pré-teste para os pós-testes, apesar de revelarem pouca solidez no conhecimento construído e, conseqüentemente, dificuldade em aplicá-lo.

Quanto aos outros três *casos*, foi possível verificar quer nas respostas apresentadas nos guiões de estudo quer na participação na resolução de tarefas na sala de aula que foram construindo conhecimento e, conseqüentemente, capazes de aplicá-lo. Esta realidade, também foi evidente nos resultados do pós-teste I, no qual obtiveram classificações superiores a 11 valores.

Independentemente dos resultados obtidos nos testes, os cinco *casos*, alvo de estudo, consideraram que a plataforma *M@t-educar com sucesso* ajudou a compreender os conteúdos e que a exploração dos guiões da plataforma e a resolução das tarefas neles propostas contribuíram para a construção de conhecimento. Mas, um dos *casos*, Patrícia, discordou que a metodologia adotada facilite a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas. Atendendo à sua entrevista, acredita-se que a opinião da aluna esteja relacionada com o facto de na altura não possuir bases que lhe permitisse acompanhar os guiões, tendo mesmo reconhecido que acabou por, numa fase inicial, pedir ajuda externa, não tendo nunca solicitado ajuda extra aulas à professora/investigadora. Contudo, esta aluna reconheceu que a plataforma foi importante para a construção de conhecimento nesta temática. É de salientar que os *casos* que mais frequentemente utilizaram a plataforma foram os que melhor desempenho tiveram quer em sala de aula quer nos pós-testes.

A análise efetuada parece reveladora de alguma eficácia da plataforma ao nível da construção do conhecimento, podendo-se concluir que a mesma pode facilitar as aprendizagens dos alunos, particularmente na temática de Cálculo Integral. Neste sentido, poder-se-á concluir que a plataforma *M@t-educar com sucesso* é um instrumento válido de apoio à aprendizagem dos alunos.

Estes resultados vêm confirmar a importância de utilizar tecnologias *online* como complemento ao processo de aprendizagem dos alunos, facto defendido por diversos investigadores (Isotani, et al., 2001; Inácio, 2006; Ribas, et al., 2007; Tavares, 2008, Torres, Girrafa, & Claudio, 2008; Forcier, 1999; Nguyen & Kulm, 2005; Pereira, 2008; Viseu, 2009; Morais, et al., 2010; Pais, et al., 2010; Almeida & Cabrita, 2011; Aquino, 2013).

5.1.3 Interesse

Com base em leituras realizadas ao longo deste projeto (Solé, 2001; Vygotsky, 1991; Rodrigues, 2004; Baptista, 2005; Filipe, 2005; Spinath, 2005; Matos, 2006; Barreira, 2007; Lima, 2008; Ricoy & Couto, 2009; Roth & Radford, 2011) constatou-se que o interesse/motivação é um fator relevante associado ao desempenho escolar. Assim, o último objetivo está relacionado com a avaliação da influência da exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* ao nível do interesse pela Matemática, em particular, pela temática de Cálculo Integral.

Estudar esta dimensão foi uma tarefa muito árdua dada a subjetividade inerente ao interesse, tendo-se sentido dificuldades de o observar, pelo que se consideraram as respostas aos inquéritos e o desempenho dos alunos ao longo do período de implementação do estudo. Ao nível *macro*, da análise aos questionários de “Opinião sobre a plataforma”, verifica-se que a maioria dos alunos concordou que a plataforma estimula o estudo contínuo e que a metodologia adotada que envolve a exploração prévia da plataforma permite o desenvolvimento de apetências matemáticas. Foram reconhecidas, pela maioria dos alunos de Cálculo Infinitesimal, potencialidades relativamente a esta plataforma, nomeadamente que esta: potencia a aprendizagem, ajuda no estudo e facilita a compreensão dos conteúdos abordados.

Ao nível *meso*, considerando os alunos da professora/investigadora, verifica-se que, apesar de os alunos terem uma atitude pouco participativa, houve um maior envolvimento dos mesmos na realização das tarefas ao longo do período experimental. Estavam mais atentos e motivados, nas últimas semanas, tendo-se verificado um maior interesse em aprender. Da análise ao questionário de “Auto-apreciação semanal”, constata-se que a maioria dos alunos reconheceu que a metodologia adotada, integrando o uso da plataforma e obrigando-os a um primeiro contacto com os conteúdos suportados na plataforma *M@t-educar com sucesso* fora da sala de aula, ajudou-os a compreender melhor a matéria e facilitou-lhes o envolvimento nas atividades propostas, o que não será alheio ao desenvolvimento do interesse. O outro fator revelador de interesse, que importa também referir, foi a reação dos alunos quando informados que, após o término deste estudo, na temática seguinte, já não se iria utilizar a plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Foi nítido o desconforto e desagrado face a tal decisão, pois consideravam que esta metodologia os obrigava a estudar mais. Ainda, outro indicador de interesse observado, foram os registos de acesso à plataforma, mesmo após o término do estudo.

Da análise efetuada quer ao nível *macro* quer ao nível *meso*, foi possível constatar que a maioria dos alunos considerou que esta plataforma promove o desenvolvimento do interesse pelo estudo da matemática. Neste sentido, reconhecendo, de acordo com a literatura consultada no quadro teórico (Vygotsky, 1991; Spinath, 2005; Matos, 2006; Roth & Radford, 2011), que o interesse é uma das pedras basilares para o sucesso escolar, poder-se-á afirmar que a plataforma instiga os alunos ao estudo, e consequentemente contribui para a diminuição do insucesso e abandono escolares, um dos derradeiros objetivos do Processo de Bolonha.

Do estudo mais pormenorizado, a nível *micro*, tomando os cinco *casos*, constata-se que o desenvolvimento de apetências relativamente à matemática, manifestadas através de um maior interesse pelo estudo da temática de Cálculo Integral, não foi semelhante. Relativamente a três *casos* alvo de estudo, Marina, Patrícia e Paulina, não existem evidências de desenvolvimento do interesse por esta temática. No entanto, foi possível constatar que nenhuma destas alunas, mesmo tendo revelado muitas dificuldades e, em dois *casos*, não tendo obtido classificação positiva no pós-teste I (Paulina e Patrícia), desistiu desta unidade curricular. Relativamente à aluna Marina, apesar de não existirem factos comprovativos de desenvolvimento do interesse por esta temática, acredita-se que tal tenha ocorrido, considerando a entrevista realizada à aluna, no âmbito desta investigação, na qual esta aluna referiu que a plataforma lhe despertou o interesse e motivou para estudar mais a matemática. No que concerne à Patrícia, esta demonstrou ter muitas dificuldades ao longo de todo o período experimental. No entanto, não foi clara uma mudança de atitude, na procura de as ultrapassar. De acordo com a sua entrevista, verificou-se que, no início deste estudo, a matemática para Patrícia era um “*bicho de sete cabeças*” e que a plataforma, assim como a metodologia adotada não a motivaram para estudar mais nem lhe despertaram o interesse pela unidade curricular. Porém, esta aluna considerou que, caso os alunos tenham algumas bases, a plataforma e a metodologia adotada poderão promover o interesse pela matemática. Para esta aluna, o interesse pelas

unidades curriculares advém do interesse pelo curso, nomeadamente a motivação em terminar o curso. Tal vai ao encontro de alguns resultados do estudo realizado por Ricoy e Couto (2009). No que respeita a Paulina, também revelou muitas dificuldades e não demonstrou qualquer interesse em as ultrapassar. No entanto, esta aluna não desistiu de acompanhar a unidade temática, apesar do abandono ser uma das práticas comuns nestas situações. É de referir que Paulina, nas suas respostas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”, classificou de *Bom* a utilidade da plataforma no apoio à unidade curricular e reconheceu que a mesma estimula o estudo contínuo, e que a exploração dos conteúdos antes de serem abordados na sala de aula, através da plataforma, facilita o acompanhamento das aulas. Importa salientar que, apesar de sentir dificuldades e não as ter conseguido ultrapassar, Paulina reconheceu potencialidades na plataforma que podem contribuir para o desenvolvimento do interesse pelo estudo da matemática, evitando o abandono escolar. Para esta aluna, a plataforma foi uma oportunidade para identificar as suas maiores dificuldades, podendo, assim, procurar ultrapassá-las atempadamente.

Quanto aos outros *casos*, foi possível, através do estudo realizado, inferir da evolução positiva de Alzira e de Catarina ao longo do período experimental, tendo-se verificado um incremento de desempenho pois, no último guião de estudo, contrariamente ao que fizeram nos primeiros, procuraram responder a todas as tarefas, mesmo sabendo que não era obrigatório, nem seria considerado na classificação da unidade curricular. É de referir que Alzira, de acordo com as respostas ao questionário de “Caraterização dos alunos”, não gostava de matemática e de resolver problemas mas, durante o decorrer do estudo, foi procurando resolver as tarefas propostas. Catarina, apesar de ter revelado algumas dúvidas, procurou sempre fazer as tarefas que lhe eram propostas, mesmo aquelas que não iriam intervir na sua classificação. As respostas destas duas alunas ao questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” apontam no sentido de que esta plataforma e a metodologia adotada apoiam a aprendizagem e, intrinsecamente, estimulam o interesse pela matemática, em particular pela temática de Cálculo Integral.

Estes resultados vêm confirmar a importância das tecnologias como uma mais-valia ao nível do desenvolvimento de apetências relativamente à matemática, manifestadas através de um maior interesse dos alunos em relação ao estudo desta área, facto já evidenciado por diversos investigadores como, por exemplo, Barreira (2007), Ricoy e Couto (2009), Sosa et al. (2011) e Aquino (2013).

5.2 LIMITAÇÕES E CONTRANGIMENTOS DO ESTUDO

Nesta fase de reflexão do estudo aqui apresentada, após a análise conclusiva, na qual se salientaram as potencialidades do estudo, cumpre, agora, focar as suas limitações e constrangimentos. A limitação fundamental resultou da impossibilidade de a professora/investigadora não ser a única docente dessa unidade curricular. O facto de haver mais do que uma professora, para além de implicar diferentes modos de lecionar, inerente às particularidades de cada uma, condicionou a implementação espontânea de estratégias, uma vez que, a fim de não enviesar os resultados desta investigação, foram definidos guiões orientadores das aulas semanais (Guiões de aula). Outra limitação importante referir foi a indisponibilidade de os alunos em participar em aulas de apoio, atendendo à incompatibilidade de horários entre os alunos e a professora.

Paralelamente, uma outra limitação a mencionar está relacionada com os dados disponibilizados pela plataforma *M@t-educar com sucesso*. Estes eram apresentados sem qualquer tratamento, implicando um trabalho moroso de compilação e extração de informações úteis.

Acresce ainda referir uma outra limitação relativa à dificuldade em concretizar as entrevistas. Tal prendeu-se pelo facto de por estas terem sido realizadas um ano após o estudo empírico, com o intuito de clarificar algumas dúvidas da professora/investigadora, no sentido de melhor compreender a influência da plataforma na aprendizagem dos alunos.

Quanto aos constrangimentos, é de salientar os níveis heterogéneos de conhecimentos dos alunos no início do semestre, devido à diversidade de percursos académicos prévios ao acesso ao curso. Note-se que o elenco das provas de acesso a este curso era constituído por Matemática ou Economia ou Matemática e Economia. Deste

modo, os alunos podiam ter frequentado Matemática A ou Matemática B. Julga-se, ainda, oportuno referir a falta de recursos ao nível de combate às dificuldades encontradas, intrínsecas a esta realidade. Não foi possível em tempo útil, mesmo com os alunos motivados, recuperar lacunas matemáticas precedentes necessárias para a temática de Cálculo Integral, dado o conteúdo programático exigido nesta unidade curricular, e a indisponibilidade dos alunos em conciliarem um horário compatível para esse efeito.

5.3 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

Como consequência do trabalho aqui descrito, a utilização de plataformas *online* é uma mais-valia na aprendizagem dos estudantes, comportando vantagens acrescidas às práticas pedagógicas dominantes no ensino superior, assentes no desenvolvimento de competências, pelo que se almeja uma maior utilização das mesmas. Neste sentido, dever-se-ia promover um maior investimento no desenvolvimento de plataformas *online* e, conseqüentemente, incentivar o seu uso nas práticas educativas.

Mais ainda, considerando o estudo aqui apresentado, os resultados obtidos indicam que a plataforma *M@t-educar com sucesso* pode contribuir para a promoção da autonomia e o aumento do interesse pela matemática, assim como a melhoria das aprendizagens dos alunos. Neste sentido, admite-se que esta plataforma pode ser uma alternativa, ou pelo menos um complemento, às pedagogias influentes no ensino superior assentes na “transmissão” de conhecimentos, privilegiando-se um ensino mais centrado nas aprendizagens do aluno, respeitando o estilo e ritmo de aprendizagem de cada um. Assim, dever-se-ia apostar na formação dos professores a fim de, para além de utilizarem plataformas *online* nas suas práticas educativas, contribuírem mais para o desenvolvimento das mesmas. Por outro lado, é de refletir da possibilidade de utilização de plataformas desde os primeiros ciclos de ensino, no sentido potenciar o desenvolvimento de competências de autonomia nos jovens, evitando que os alunos cheguem ao ensino superior pouco ativos e pouco participativos no seu processo de aprendizagem, habituados, ainda, a um ensino tradicional.

5.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Apresentar as reflexões finais e conclusões não significa que o processo de investigação tenha um fim claramente definido ou determinado. Mais do que um ponto de chegada, a finalização da investigação deve ser vista também como um ponto de partida para mais e profundas interrogações, cujas respostas, se devem continuar a trabalhar. Almeja-se que as conclusões originadas no âmbito deste estudo não sejam esporádicas e pontuais, mas sim uma base de trabalho para novas reflexões, a nível mais lato, sobre o ensino e a aprendizagem da matemática no ensino superior. Espera-se deste modo, contribuir para uma aprendizagem mais ativa da matemática, recorrendo às tecnologias *online*, tornando os estudantes mais ativos e responsáveis pelas suas aprendizagens, a fim de se formarem cidadãos mais autónomos capazes de enfrentar novos desafios, potenciando a coesão social.

Finalmente, em relação ao trabalho de investigação futuro seria importante estudar:

- de um modo sistemático o impacto da utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* na aprendizagem ativa dos estudantes e no desenvolvimento de apetências, nomeadamente, autonomia e interesse em matemática, no sentido de ser alargado a um maior número de alunos e a outras temáticas, não se limitando à temática de Cálculo Integral;
- que estratégias, utilizando a plataforma *M@t-educar com sucesso*, potenciam o desenvolvimento de competências transversais, como por exemplo, autonomia, persistência, autoconfiança, iniciativa, motivação (Cabral-Cardoso, Estêvão, & Silva, 2006);
- a utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso* de forma diferenciada;
- as potencialidades do feedback existente na plataforma;
- a possibilidade de incluir na plataforma um espaço passível de comunicação assíncrona e síncrona entre alunos/alunos e alunos/professores;
- a viabilidade de implementação da plataforma *M@t-educar com sucesso* nos outros ciclos de ensino;

- de que forma se pode incrementar atitudes de responsabilidade nos estudantes e comprometimento pela sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação*. Porto: Edições Asa.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? *Cadernos de Formação de Professores*, (1), 21-30.
- Alarcão, I. (2006). A didáctica curricular, fantasmas, sonhos, realidades. In I. Sá-Chaves; M.H. Araújo e Sá & A. Moreira (Coord). Isabel Alarcão – *Percursos e Pensamento*. (59-82). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Alarcão, I., Andrade, A., Couceiro, F., Santos, L., & Vieira, R. (2006). O Processo de Bolonha como oportunidade para renovar o ensino superior: o caso particular da formação de professores do ensino básico na Universidade de Aveiro. *Revista de Educação*, 14(1), 57-76
- Allegre, C., Berlinguer, L., Blackstone, T., & Ruttgers, J. (1998). *Joint declaration on harmonisation of the architecture of the European higher education system*. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/395/SorbonneDeclaration1.pdf>
- Almeida, A. (2008). *Avaliação em Matemática Escolar Implementando Portfolios de Aprendizagem dos Alunos: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. Dissertação de Doutoramento (não publicada) Braga: Universidade do Minho.
- Almeida, M. (2011). *Insucesso na Matemática: As percepções dos alunos e as percepções dos professores*. Dissertação de Mestrado em Supervisão e Coordenação da Educação. Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto.

- Almeida, M., & Cabrita, I. (2011). *Web 2.0 e padrões na aprendizagem da Matemática. Um estudo de caso no 8º ano de escolaridade*. Disponível em <http://ebookbrowse.com/6-almeida-e-cabrita-pdf-d127958597>
- Almeida, P. (2009). *Uma metodologia para a integração das tecnologias Web nas unidades curriculares de sistemas e tecnologias da informação no ensino superior*. Tese de doutoramento em Tecnologias e Sistemas de Informação (ramo do conhecimento Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação). Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9929>
- Alves, N., & Jacobetty, P. (2008). Análise estrutural: o que mostram os indicadores. In *Os estudantes e os seus trajectos no Ensino Superior: Sucesso e Insucesso, Factores e Processos, Promoção de Boas Práticas*. Centro de investigação estudos de sociologia. 49-105. Disponível em http://etes.cies.iscte.pt/Ficheiros/relatorio_ETES_completo.pdf
- Andrade, P. (2002). Aprender por projectos, formar educadores. In Valente, J. *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Nied, 57-83. Disponível em <http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro4/index.html>
- Anjo, A., Pinto, J., Oliveira, M., Isidro, R., & Pais, S., (2005). Computerized Diagnostic Test. In *Cadernos de Matemática - Série de Divulgação CM 05/D-3*. Aveiro: University of Aveiro.
- Aquino, S. (2013). *O projeto PmatE e a aprendizagem da matemática no ensino superior*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro. Disponível em <http://ria.ua.pt/handle/10773/10439>
- Araújo, I., Dias S., Mesquita, T., & Faria, P. (2010). M@t-educar com sucesso – Uma plataforma de aprendizagem. In *XXI SIEM – Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Aveiro.
- Artigue, M. (1999). *The teaching and learning of Mathematics at the University level*. Notices of the AMS.
- Bandura, A. (2002). Social Cognitive Theory in Cultural Context. *Applied Psychology: An International Review*, 51 (2), 269-290.
- Baptista, A. (2005). *Avaliação do Mestrado Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Bardim, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. 5ª ed. Edições 70, Lda.
- Barreira, A. (2007). *O Computador na aula de matemática: um estudo com finalistas do curso de matemática e ciências de natureza*. Dissertação de Mestrado em Matemática/Educação. Universidade Portucalense. Porto. Disponível em <http://repositorio.uportu.pt/dspace/handle/123456789/64>
- Barros, D. (2012). Estilos de Aprendizagem em Plataformas Digitais. In *Educação Online - Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais*. Santo Tirso: De Facto Editores, 79-96.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

- Benson, P. (2003). A Bacardi by the pool. In A. Barfield & M. Nix (eds.), *Everything You Wanted to Know About Autonomy but You Were Too Busy Teaching to Ask*. Iizuka: The Learner Development Special Interest Group of JALT (The Japan Association for Language teaching), 275-282.
- Bernheim, C., & Chauí, M. (2008). *Desafios da Universidade na sociedade do conhecimento*. Brasília: UNESCO. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422por.pdf>
- Bessa, J., & Tavares, J. (2000). Abordagens e estratégias de regulação do estudo em alunos do 1.º ano das licenciaturas de ciências e engenharias da Universidade de Aveiro. *Psicologia*, 14 (2), 173-188.
- Bettencourt, A. (2010). Educação para a autonomia. *Boletim e-CNE*. Disponível em http://www.cnedu.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=272%3Aeducacao-para-a-autonomia&catid=42&Itemid=102&lang=pt
- Bettentuit Junior, J., & Coutinho, C. (2009). A integração do Google Sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de licenciatura em matemática da Universidade Virtual do Maranhão. In P. Dias, A. Osório (org) *Actas da Conferência Internacional de TIC na Educação: Challenges*, 385-398. Braga: Universidade do Minho
- Benttentuit Junior, J., & Coutinho, C. (2010). Recomendações para Produção de Podcasts e vantagens na utilização em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Revista Prisma.com*. (6), 125-140. Disponível em <http://revistas.ua.pt/index.php/prisma.com/article/viewFile/662/pdf>
- Bidarra, J. (2009). Aprendizagem multimédia Interactiva. *Ensino Online e aprendizagem multimédia*. Relógio D'Água, 353-384.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.
- Biggs, J. (2003). *Aligning teaching for constructing learning*. Disponível em http://www.heacademy.ac.uk/assets/York/documents/resources/resourcedatabase/id477_aligning_teaching_for_constructing_learning.pdf
- Bilimória, H. (2010). *Promover o desenvolvimento cognitivo e o sucesso escolar: Construção e validação de um programa de treino cognitivo*. Tese de doutoramento em Educação (área de especialização de Psicologia da Educação). Universidade do Minho. Braga. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10459>
- Bispo, R., Ramalho, G., & Henriques, N. (2008). Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5º ano de escolaridade. *Análise Psicológica*, 28(1), 3-14
- Bisquerra, R. (2000). *Metodos de Investigacion Educativa – Guia Practica*. Barcelona: Grupo Editorial Ceac, S. A.
- Bogdan, R., & Biklen S. (1982). *Qualitative Research For Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Library of Congress Cataloging in Publication Data.

- Bogdan, R., & Biklen, S. (1992). *Qualitative Research in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bravo, M., & Eisman, L. (1998). *Investigación Educativa*, 3ª Ed. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Bri, D., Garcia, M., Coll, H., & Lloret, J. (2009). A study of virtual learning environments. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 6(1), 33–43.
- Brolezzi, A. (2012). *Epistemologia e história: anotações para uma história da Matemática às Avessas*. Disponível em http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=brolezzi%20%2B%20epistemologia%20e%20hist%C3%B3ria%3A%20anota%C3%A7%C3%B5es%20para%20uma%20hist%C3%B3ria%20da%20matem%C3%A1tica%20%C3%A0s%20avessas&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.educared.org%2Feduca%2Fimg_conteudo%2FFile%2FCV_132%2Ftexto_Brolezzi_semin_rio_Nilson_versao_3.doc&ei=QAkxT_PjC8Ko0AWYn43ABw&usg=AFQjCNFazjmTmOT24q0gyEyramGNvgt4LQ
- Brolezzi, A. (sd). *Pensamento reverso no ensino da Matemática*. Disponível em http://www.google.com/#pq=mello+%26+mello%2C+2007&hl=pt-PT&cp=42&gs_id=e&xhr=t&q=PENSAMENTO+REVERSO+NO+ENSINO+DE+MATEM%C3%81TICA&pf=p&scient=psy-ab&source=hp&pbx=1&oq=PENSAMENTO+REVERSO+NO+ENSINO+DE+MATEM%C3%81TICA&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=&gs_upl=&fp=1&biw=1366&bih=705&bv=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&cad=b
- Cabral-Cardoso, C., Estêvão, C., & Silva, P. (2006) *Competências Transversais dos Diplomados do Ensino Superior – Perspectiva dos Empregadores e Diplomados*. Guimarães, Tecminho.
- Cação, R., & Dias, P. (2003). *Introdução ao e-learning*. Sociedade Portuguesa de Inovação, S. A. 1ª Edição. Disponível em <http://www.spi.pt/madilearning/manual1/IntroducaoaoeLearning-formando.pdf>
- Callegari-Jacques, S. (2003). *Bioestatística: princípios e aplicações*. Porto Alegre: Artmed.
- Cardoso, E., Pimenta, & Pereira, D. (2008). Adopção de Plataformas de e-Learning nas Instituições de Ensino Superior - modelo do processo. *Revista de Estudos Politécnicos*, 6(9). Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n9/n9a09.pdf>.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (1998). *Metodologias da Investigação – Guia para a auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Carrilho, C., & Cabrita, I. (2009). A WWW na aprendizagem da matemática no âmbito do Estudo Acompanhado. In Paulo Dias, António Osório e Altina Ramos. *O digital e o currículo*. 163-187. Braga: Universidade do Minho – Centro de Competência Nónio. ISBN 978-972-98456-4-2.
- Carvalho, L., (2011). *As aulas de substituição e a (des)motivação escolar no Ensino Básico: estudo de caso*. Tese de doutoramento em Estudos da Criança (área de especialização em

- Organização da Educação Básica). Universidade do Minho. Braga. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14247>
- Carvalho, M. (2007). *O ensino da matemática I*. Disponível em <http://www.pb.utfpr.edu.br/comat/mcarvalho.pdf>
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Castells, M. (2002). *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura*. 1. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castilho, S. (2008). Propuesta pedagógica Basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 11(2), 171-194.
- Chagas, E. (sd). Educação Matemática na sala de aula: problemática e possíveis soluções. *Educação, Ciência e Tecnologia*, 240-248. Disponível em <http://www.ipv.pt/millennium/millennium29/31.pdf>
- Cherkas, B., & Welder, R. (2012). Interactive web-based tools for learning Mathematics – Best practices. *Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies*. IGI Global. 274-306.
- Clifton, R., Raymond P., Christine A., & Lance W. (2004), "Faculty environments, psychosocial dispositions, and the academic achievement of college students", *Research in Higher Education*, 45 (8), 801-828.
- Coelho, J. (2008). Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão! *Análise Psicológica*, 26(4), 663-678.
- Cohen L., & Manion, K. (2007). *Research Methods in Education*. Taylor & Francis e-Library. Disponível em <http://knowledgeportal.pakteachers.org/sites/knowledgeportal.pakteachers.org/files/resources/RESEARCH%20METHOD%20COHEN%20ok.pdf>
- Comissão Europeia (2010). Comunicação da Comissão Europa 2020: Estratégia para um desenvolvimento, sustentável e inclusivo. Disponível em http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes3/UE2020_COM_final.pdf
- Commission of the European Communities (2011). *Progress towards the common European objectives in education and training. Indicators and training 2010/1011*. Disponível em http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/report10/report_en.pdf
- Conselho da Europa (1997). *Convenção sobre o reconhecimento das qualificações relativas ao ensino superior na região europeia*.
- Conselho da União Europeia (2004). *Educação e formação para 2010. A urgência das reformas necessárias para o sucesso da estratégia de Lisboa*. Disponível em <http://register.consilium.europa.eu/pdf/pt/04/st06/st06905.pt04.pdf>
- Conselho da União Europeia (2009). Conclusões do Conselho de 12 de Maio de 2009 sobre um quadro estratégico para a cooperação europeia no domínio da educação e da

- formação («EF 2020»). In *Jornal Oficial da União Europeia*. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:119:0002:0010:PT:PDF>
- Conselho Europeu de Lisboa (2000). *Conclusões da presidência. Conselho Europeu*. Disponível em http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes2/Concl_Presid_C_Europeu_Lisboa.pdf
- Conselho Nacional de Educação (2011). *Estado da Educação 2011 – A Qualificação dos Portugueses*. Disponível em http://www.cnedu.pt/images/stories/2011/PDF/Estado_da_Educacao_2011_web.pdf
- Correia, T., Gonçalves I., & Pile, M. (2003). *Insucesso académico no IST*. Lisboa: Gabinete de Estudos e Planeamento, Instituto Superior Técnico. Disponível em http://gep.ist.utl.pt/files/estudos/2004/Ins_Acad_IST_vfinal.pdf
- Costa, A., & Lopes, J, (2008). *Os estudantes e os seus trajectos no Ensino Superior: Sucesso e Insucesso, Factores e Processos, Promoção de Boas Práticas*. Centro de investigação estudos de sociologia. Disponível em http://etes.cies.iscte.pt/Ficheiros/relatorio_ETES_completo.pdf
- Costa, A., Lopes, J., Pinto, J., Caetano, A., & Rodrigues, E. (2008). Introdução: um modelo teórico e metodológico para a análise do sucesso, insucesso e abandono no ensino superior. In *Os estudantes e os seus trajectos no Ensino Superior: Sucesso e Insucesso, Factores e Processos, Promoção de Boas Práticas*. Centro de investigação estudos de sociologia. 17-48. Disponível em http://etes.cies.iscte.pt/Ficheiros/relatorio_ETES_completo.pdf
- Costa, C. (2004). *A entrevista*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Costa, P., & Junior, A. (sd). *Mídia e Informática no Ensino de Cálculo*. Disponível em http://sbmac.locaweb.com.br/eventos/cnmac/xxx_cnmac/PDF/531.pdf
- Coutinho, C. & Alves, M. (2010). Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 3 (4), 206-225. Disponível em http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol3_4/REFIEDU_3_4_4.pdf
- Coutinho, C., & Bottentuit Junior, J. (2007). Utilização da Plataforma Blackboard num Curso de Pós-Graduação da Universidade do Minho. In Dias, P. , Freitas, C.V., Silva, B., Osósio, A., & Ramos, A. (orgs.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Desafios 2007/ Challenges 2007*. pp. 305-313. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI, Universidade do Minho.
- Creswell. J. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. London: Sage.
- Cruz, S. (2010). *Proposta de um modelo de integração das tecnologias de informação e comunicação nas práticas lectivas: o aluno de consumidor crítico a produtor de informação online*. Tese de doutoramento em Ciências da Educação (área de especialização em

- Tecnologia Educativa) Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10678>
- D'Ambrósio, U. (1993). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. 2.ed. São Paulo: Editora Ática.
- D'Hainaut, L. (1997) *Conceitos e métodos de Estatística*. Vol. 1. 2ª ed. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Deaney, R., Ruthven, K., & Hennessy, S. (2003). Pupil perspectives on the contribution of ICT to teaching and learning in the secondary school. *Research Papers in Education*. 18(2), 141-165
- Decreto-Lei nº 42/2005, de 22 de Fevereiro. Diário da República nº 37/2005 – I Série A. Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior. Lisboa.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2000). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- di Pietro, Gi. (2004). The determinants of university dropout in Italy: a bivariate probability model with sample selection. *Applied Economics Letters*, 11, 187-191
- Dias, P. (2004). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades Online. In Dias, A., & Gomes, M. (2004), *E-Learning para E-formadores*. TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho, 19-31.
- Dias, S., & Diniz, J. (2010). Um estudo de caso no ensino superior – Avaliação de uma plataforma Moodle. *Sistemas, Cibernética e Informática: CИСCI 2010*. Florida. Disponível em http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/CISCИ_2010/PapersPdf/CA267FV.pdf
- Dillenbourg (2000). Virtual learning environments. In Conferência EUN 2000: *Learning in the new millennium: building new education strategies for schools*. Workshop sobre ambientes virtuais de aprendizagem. Disponível em <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>
- Dooley, L. (2002). Case Study Research and Theory Building. *Advances in Developing Human Resources* 4(3), 335-354.
- Dörnyei, Z. (2003). *Questionnaires in second language research: construction, administration and processing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Duarte, J. (2008). Estudos de caso em educação. Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização. *Revista Lusófona de Educação*, (11), 113-332. Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n11/n11a08.pdf>
- Earls, J., & Holbrook, K. (2007). *Mathematics and Science – The Keys to Success in Today's World*. Science and Mathematics - A Formula for 21st Century Success. Education Policy Advisory Council. 3-5. Disponível em http://education.ohio.gov/getattachment/0d0b4748-4d44-49ac-bfc9-df6e5f4b3317/SAMEPAC_REPORT.pdf.aspx
- Eça, T. (1998). *NetAprendizagem – A Internet na educação*. Porto: Porto Editora.

- European Higher Education Area (1999). *Declaração de Bolonha*. Disponível em http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/394/Declaracao_Bolonha_portugues.pdf
- European Higher Education Area (2001). *A caminho da área Europeia de Ensino Superior*. Disponível em http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/551/Declaracao_de_Praga.pdf
- European Higher Education Area (2003). *Conferência de Ministros responsáveis pelo Ensino Superior. Comunicado Berlim*. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/393/ComunicadodeBerlim1.pdf>
- European Higher Education Area (2005). *The European Higher Education Area - Achieving the Goals (2005)*. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/392/BergenCommunique1.pdf>
- European Higher Education Area (2007). *Towards the European Higher Education Area: responding to challenges in a globalised world*. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/F9136466-2163-4BE3-AF08-C0C0FC1FF805/391/LondonCommunique.pdf>
- European Higher Education Area (2009). *The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Leuven and Louvain-la-Neuve*. Disponível em http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/conference/documents/leuven_louvain-la-neuve_communique%C3%A9_april_2009.pdf
- European Higher Education Area (2010). *Budapest-Vienna Declaration on the European Higher Education Area*. Disponível em http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/Bologna/2010_conference/documents/Budapest-Vienna_Declaration.pdf
- Felder, R., & Brent, R. (2005). Understanding Student Differences. *In Journal of Engineering Education*, 94 (1), 57-72.
- Fermoso, P. (1989). Cultura: el medio cultural y tecnológico como condicionante de la educación. *Filosofía de la Educación Hoy*. Madrid, Dykinson.
- Fernandes, P. (2009). Processo de Bolonha no seu terceiro ano de existência. *Educação, Sociedade & Cultura*, 28, 162-173. Disponível em http://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC28/28_dialogos.pdf
- Filipe, A. (2005). Blended-Learning no Ensino Superior – Estratégias de Motivação Online. *In Actas da IV Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges' 2005*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho. (versão CD-ROM, pp. 293-301).
- Forcier, R. (1999). *The computer as an educational tool. Productivity and problem solving*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Fragoso, A. (2004). El estudio de casos en la investigación de educación de personas adultas. In Lucio-Villegas, E. (ed.), *Investigación y Práctica en la Educación de Personas Adultas*. 41-60). Valencia: Nau Llibres.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1997). *O Inquérito: Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gomes, M. (2005). E-Learning: reflexões em torno do conceito. In Paulo Dias e Varela de Freitas (orgs.), *Actas da IV Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges'05*, Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 229-236, ISBN 972-87-46-13-05 [cd-rom].
- Gomes, P. (sd). A sociedade da comunicação e seus processos constituintes: ciberespaço, comunidades e ontologias. *GT Educação e Comunicação*. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/gt16-3323--int.pdf>
- Gonçalves, A. (2009). *Da sociedade da informação à sociedade da comunicação: O valor da comunicação online no quotidiano dos portugueses*. Tese de mestrado. Lisboa: ISCTE. Disponível em <http://repositorio-iul.iscte.pt/handle/10071/2076>
- Graf, S., & List, B. (2005). An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues. In *Proceedings of the 5th International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE Press*, 163-165. Disponível em <http://www.campussource.de/aktuelles/docs/icalt2005.pdf>
- Gravemeijer, K. (2004). *Creating opportunities for students to reinvent mathematics* (concept). ICME 10.
- Greene, J., Caracelli, V. & Graham, W. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation design. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-74.
- Guedes, A. (2010). *Parecer sobre o processo de Bolonha*. Disponível em http://www.oet.pt/downloads/oficios/A3ES/PARECER_Comissao_Educacao_AR.pdf
- Guedes, A., Lousada, A., & Pita, H. (2005). *Processo de Bolonha e as suas implicações para os Engenheiros Técnicos*. Ed. ANET. Disponível em <http://www.anet.pt/downloads/ProcessoBolonha-Engenharia.pdf>
- Guedes, M., Lourenço, J., Filipe, A., & Moreira, M. (2007). *Bolonha: Ensino e aprendizagem por projecto*. Centro Atlantico.pt
- Guzmán, M., Hodgson, B., Robert, A., & Villani, V. (1998). Difficulties in the passage from secondary to tertiary education. *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*. Berlin. 3, 747-762. Disponível em <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/sites/default/files/mguzman/00edumatuniv/icmberlin1998.html>
- Haguette, T. (2000). *Metodologias Qualitativas na Sociologia*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Hargreaves, A. (2003). *O Ensino na Sociedade do Conhecimento: a educação na era da insegurança*. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Porto: Porto Editora.

- Haynes, S., Richard, D., & Kubany, E. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7, 238-247.
- Hemmi, A., Bayne, S., & Land, R. (2009). The appropriation and repurposing of social technologies in higher education. *Journal of Assisted Learning*. 25 (Special Issues), 19-30.
- Holec, H. (1989). *Autonomy and self-directed learning: present fields of application*. Strasbourg: Council of Europe.
- Hong, Y., Kerr, S., Klymchuk, S., McHardy, J., Murphy, P., Spenser, S., Thumas, M., & Watson, P. (2009). A Comparison of teacher and lecturer perspectives on the transition from secondary to tertiary mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (7), 877-889. Taylor & Francis.
- Inácio, R. (2006). *Comunidade virtual de aprendizagem de matemática: uma experiência com alunos*. Dissertação de Mestrado. FPCEUL. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade de Lisboa.
- Isotani, S., Sahara, R., & Brandão, L. (2001). iMática: Ambiente interativo de apoio ao ensino de matemática via internet. *Anais do Workshop sobre Informática na Escola, XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 533-543.
- Jackson, C. (2003). Transitions into higher education: gendered implications for academic self-concept. *Oxford Review of Education*, 29 (3), pp. 331-346.
- Jacquinet, G. (1977). *Image et Pédagogie*. Paris: P.U.F..
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2007). Examining teacher's beliefs about ICT in education of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149-173.
- Johnson, R., & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Joint Mathematical Council of the United Kingdom [JMC] (2011). *Digital technologies and mathematics education*.
- Junior, O. (2009). As tecnologias de informação e comunicação nos ambientes colaborativos virtuais de aprendizagem à luz dos novos paradigmas educacionais. *Revista interdisciplinar*, 1-13. Disponível em <http://www.univar.edu.br/revista/downloads/tecnologias.pdf>
- Kahn, J., & Margaret M. (2001). Social-cognitive predictors of first-year college persistence: the importance of proximal assessment. *Research in Higher Education*, 42 (6), pp. 633-652.
- Kanuka, H., & Anderson, T. (1999). Using constructivism in technology mediated learning: constructing order out of the chaos in the literature. *In International Journal of Radical Pedagogy*, 1(2), 34-46.

- Kay, R. (2006). Evaluating strategies user to incorporate technology into preservice education: a review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383.
- Keller, J. (1983). Motivational design of instruction. In C. Riegeluth (Ed.), *Instructional design theories and models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Keller, J. (1987a). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10.
- Keller, J. (1987b). The systematic process of motivational design. *Performance & Instruction*, 26(9), 1–8.
- Kulik, J. (2002). *School mathematics and science programs benefit from instruction technology* (Info Brief NSF 03-301). Washington, DC: National Science Foundation.
- Lakatos, E., & Marconi, M. (1985). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo. Editora Atlas S.A.
- Langouët, G. (1982). *Technologie d'éducation et démocratisation de l'enseignement, méthodes pédagogiques et classes sociales*. Paris: P.U.F..
- Langouët, G. (1985). *Suffit-il d'innover?* Paris: P.U.F..
- Langouët, G. (2000). *Les jeunes et les médias: L'état de l'enfance en France*. Paris: Hachette Livre.
- Larreamendy-Joerns, J., Leinhardt, G., & Correador, J. (2005). Six online statistics courses: Examination and review. *American Statistician*, 59, 240-251.
- Leal, S., Dinis, R., Massa, S., & Rebelo F. (2010). *Aprender ensinando: Investigação e desenvolvimento na docência*. Comunicação apresentada no V Colóquio Luso-Brasileiro, Universidade do Porto. Disponível em <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/538/1/Aprender%20ensinando.%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20desenvolvimento%20na%20doc%C3%Aancia.pdf>
- Leathwood, C., & O'Connell, P. (2003). "It's a struggle": the construction of the 'new student' in higher education. *Journal of Education Policy*, 18(6), 597-615.
- Lessard-Hérbert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. 2ª ed. Lisboa: Instituto de Piaget.
- Levy, P. (1995). *Tecnologias da Inteligência*. São Paulo: Editora 34.
- Levy, P. (1996). *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A Meta-analysis of the Effects of Computer Technology on School Students' Mathematics Learning. *Educational Psychology Review*, 22, 215-243.
- Lima, E. (2004). *Matemática e Ensino*. Lisboa: Gradiva.
- Lima, S. (2008). A importância da motivação no processo de aprendizagem. *Artigonal*. Disponível em <http://www.artigonal.com/educacao-artigos/a-importancia-da-motivacao-no-processo-de-aprendizagem-341600.html>.

- Lincoln, Y., & Guba, E. (2000). Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (163-188). Thousand Oaks CA: Sage Publications.
- Lourenço, A. (2007). *Processos Auto-Regulatórios em Alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico: Contributos da Auto-Eficácia e da Instrumentalidade*. Dissertação de Doutoramento (não publicada). Braga: Universidade do Minho.
- Lüdke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. S. Paulo: EPU.
- Machado, M., & Tao, E. (2007). Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of LMS. *37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Milwaukee, WI. Disponível em <http://mx1.epinnovations.com/fie2007/papers/1194.pdf>
- Malone, T. (1981). Towards a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 4, 333-369.
- Manteigas, J. (2007). *Moodle na educação. Manual do professor*. CCEMS. Disponível em http://eb23caxarias-m.ccems.pt/file.php/1/Manuais/moodle_prof2.pdf
- Martins, A. (2002). Autonomia e Educação: a trajetória de um conceito. *Cadernos de Pesquisa*, 115, 207-232. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/n115/a09n115.pdf>
- Martins, G. (2008). Inovações no Ensino Superior: a utilização de tecnologias de informação e comunicação nas práticas educacionais. *VI Congresso Português de Sociologia*, 379. Disponível em <http://www.aps.pt/vicongresso/pdfs/379.pdf>
- Martins, M. (2012). *Web 2.0 e a competência comunicativa em língua Inglesa*. Tese de doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Matos, J. (2006). *Trajectórias interdisciplinares – uma aplicação multimédia sobre o Alto Douro*. Dissertação de Mestrado. Porto: Universidade do Porto.
- Mavrikis, M., & Maciocia, A. (2003). Incorporating assessment into an interactive learning environment for mathematics. *Maths CAA Series: June 2003*. Disponível em <http://ltsn.mathstore.ac.uk/articles/maths-caa-series/june2003/index.shtml>
- McLellan, H. (1992). Hyper stories: Some guidelines for instructional designers. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(1), 28-48.
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A Conceptual Introduction*. New York: Longman.
- Mello, M., & Mello, J. (2007). Reflexões sobre o ensino do Cálculo. In XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. COBENGE2007. Disponível em <http://www.uff.br/decisao/cobenge2007.pdf>
- Mendes, I. & Dias, A. (2004). Uma experiência de b-Learning no âmbito de uma disciplina de licenciatura da universidade do Minho. In: Universidade de Aveiro (Org.), *Actas da Conferência LES'04, eLearning no Ensino Superior*. Aveiro: Universidade de Aveiro, (CD-Rom). ISBN 972-789-134-9.

- Merriam, S. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mertens, D. (1998). *Research Methods In Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative & Qualitative Approaches*. London: Sage Publications.
- Messa, W. (2010). Utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVAS: A Busca por uma Aprendizagem Significativa. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. (9). Disponível em http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2010/2010_2462010174147.pdf
- Ministério da Educação (2010). *Estratégia de Lisboa*. Disponível em <http://www.gepe.min-edu.pt/np4/255.html>
- Miranda, D., Oliveira, L., & Anjo, A. (2007). Um estudo de caso com o sistema PmatE (10º ano, geometria). In DIAS, Paulo et al (org.) *Challenges 2007: actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Braga. 961-968. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7148>
- Miranda, E. (2007). Ensino superior: novos conceitos em novos contextos. *Revista de Estudos Politécnicos*. 5(8), 161-182. Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n8/v5n8a08.pdf>
- Miranda, G. (2009). Concepção de conteúdos e cursos Online. *Ensino Online e aprendizagem multimédia*. Relógio D'Água, 81-110.
- Miranda, L., & Dias, P. (2003). Ambientes de Comunicação Síncrona na Web como Recurso de Apoio à Aprendizagem de Alunos no Ensino Superior. In *Actas da III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios' 2003, Challenges' 2003*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho. (versão CD-ROM, 239-250).
- Miranda, L.; Morais, C.; Dias, P., & Almeida, C. (2002). Comunidades de Aprendizagem na Web: uma Experiência com Alunos do Ensino Superior. In *Actas do VI Congresso Iberoamericano, IV Simpósio Internacional de Informática Educativa e VII Taller Internacional de Software Educativo*. Vigo, Espanha. Disponível online em: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729182412paper-107.pdf>
- Miranda, M., & Torres, M. (2009). La plataforma virtual como estrategia para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos en la I. E. P Coronel José Joaquín Inclán de Piura. *Revista Digital Sociedad de la Información*, 15. Edita Crefalea.
- Monteiro, A. (2012). O processo de Bolonha e o trabalho pedagógico em plataformas digitais: possíveis implicações. *Educação online. Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais*. De facto editores, 2ªed, 15-26.
- Monteiro, C. (1992). A Educação Matemática e os computadores. *Educação e Matemática. Revista da APM*.
- Morais, C., Alves, P., & Miranda, L. (2013). Valorização dos ambientes virtuais de aprendizagem por professores do ensino superior. In A. Rocha, L. Reis, M. Cota, M.

- Painho, M. Neto (eds.). *Sistemas e Tecnologias de Informação*, Atas da 8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. 1, (pp. 289-294). Lisboa: Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. ISBN: 978-989-96247-9-5.
- Morais, C., Pereira, R., & Miranda, L. (2010). Aprender Matemática em Ambientes Online. In *EDUTECH 2010*. Bilbao: Universidad del País Vasco. Disponível em <http://hdl.handle.net/10198/4756>
- Morais, N., & Cabrita, I. (2008). B-Learning: impacto no desenvolvimento de competências no ensino superior politécnico. *Revista de Estudos Politécnicos*, 6(9). Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n9/n9a10.pdf>
- Morais, C., Miranda, L., Almeida, C., & Dias, P. (2001). A web como fonte de expectativas na construção de ambientes de aprendizagem. *IB.*, Silva, & L. Almeida (Orgs.), *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, 1, 333 – 342. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Portugal. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/652/1/ConceicaoAlmeida.pdf>
- Moran, J. (1997). Como utilizar a internet na Educação. *Revista Ciência da Informação*. 26(2), 146-153 . Disponível em <http://www.eca.usp.br/moran/internet.htm>
- Moran, J. (2002). O que é o ensino a distância. Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>
- Moran, J. (2003). Gestão inovadora da escola com tecnologias. In Vieira, A. (org.). *Gestão educacional e tecnologia*. São Paulo, Avercamp, 151-164.
- Moran, J. (2006). Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In Moran, J., Masetto, M., Behren, M. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: 10ª ed. 11-65. São Paulo, Papyrus Editora.
- Moreira, L. (1989). *A folha de cálculo na educação matemática*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Projecto Minerva. Dep. Educação FCUL.
- Morgan D. (1988). *Focus groups as qualitative research*. London: Sage.
- Morse, J. (1994). Designing Funded Qualitative Research, in N. Denzin e Y. Lincoln (edits.), *Handbook of Qualitative Research*. California: SAGE, p.220-235.
- Nasser, L., Freire, J., & Cardador, D. (sd). *Preenchendo lacunas de aprendizagem em Matemática no ensino superior por meio da educação a distância*. Disponível em <http://www.sbemrj.com.br/spemrj6/artigos/c2.pdf>
- Nguyen, D., & Kulm, G. (2005). Using Web-based Practice to Enhance Mathematics Learning and Achievement. *Journal of Interactive Online Learning*, 3(3). ISSN: 1541-4914.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores, Imagens do Futuro Presente*. Lisboa: EDUCA.
- Oliveira, A. (2005). *Aprendizagem autodirigida, Um contributo para a qualidade do Ensino Superior*. Dissertação de doutoramento. Universidade de Coimbra.

- Oliveira, E., Rego, M., & Villardi, R. (2007). Aprendizagem mediada por ferramentas de interação: análise do discurso de professores em um curso de formação continuada a distância. *Educação & Sociedade. Scielo Brasil*, 28(101), 1413-1434. Disponível em ISSN 0101-7330. <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n101/a0828101.pdf>
- Ordem dos Engenheiros (sd). *O Sistema OE+EUR-ACE como Factor de Distinção e Promoção da Qualidade da Formação*. Disponível em <http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/casos-de-estudo/o-sistema-oe-eur-ace-como-factor-de-distincao-e-promocao-da-qualidade-da-formacao/>
- Ordem dos Engenheiros Técnicos (sd), <http://www.oet.pt/site/index.php>
- Pais, S., Cabrita, I., & Anjo, A. (2010). A case study with PmatE in the learning of Mathematical subjects at university level. *In proceeding of the IADIS International Conference on e-Learning 2010*, II, 116-120. Freiburg, Germany. Disponível em <http://www.iadisportal.org/digital-library/a-case-study-with-pmate-in-the-learning-of-mathematical-subjects-at-university-level>
- Pais, S., Cabrita, I., & Anjo, A. (2011). The Use of Mathematics Education Project in the Learning of Mathematical Subjects at University Level. *International Journal of Education*, 3(1). Macrothink Institute - ISSN 1948-5476 Disponível em <http://www.macrothink.org/journal/index.php/ije/article/view/600>
- Palha, S (2006). Educar para a autonomia. *XVI Encontro Nacional de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*.
- Pardal, L., & Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Peixoto, L. (2008). *Dificuldades de aprendizagem: repercussões afectivas, comportamentais e na progressão escolar*. Tese de Doutoramento em Educação - Especialização em Psicologia da Educação. Universidade de Minho. Braga. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8079>
- Pereira, M. (2008). *Tecnologias Informáticas e Aprendizagem da Matemática*. Dissertação de Mestrado em Multimédia em Educação. Universidade do Aveiro. Disponível em <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1390/1/2009001358.pdf>
- Pinto, J., Oliveira, M., Anjo, A., Pais, S., Isidro, R., & Silva, M. (2007). "TDmat - Mathematics Diagnosis Evaluation Test for Engineering Sciences Students", *In: International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38, 3, 283 – 299. Reino Unido: Taylor & Francis.
- Ponte, J. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, 63- 90
- Ponte, J. (2002). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? *In O ensino da Matemática: Situação e perspectivas*. 21-56. Lisboa: Conselho Nacional de Educação. Disponível em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf)

- Ponte, J. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132. Este artigo é uma versão revista e actualizada de um artigo anterior: Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Postman, N. (1992). *Tecnopolia - Quando a Cultura se rende à Tecnologia*. Lisboa: Difusão Cultural.
- Prensky, M. (2004). *The emerging online life of the digital native: What they do differently because of technology, and how they do it*. Disponível em http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf
- Pulford, B. (2011). The influence of advice in a virtual learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 42(1), 31-39.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramos, F. (2007). Technology: Challenging the Future of Learning. In *Proceedings of eLearning Lisboa 2007*. Lisboa: Portuguese Presidency of the European Union.
- Ramos, M. (2009). Ensino de Cálculo mediado por recursos em AVA – estudo de caso: Cálculo I em turmas de Engenharia. *Revista Científica da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora*. Nº 7. 21-30.
- Recomendação nº 2/2010 de novembro. Diário da República nº 212/2010 – 2ª Série. Ministério da Educação. Lisboa.
- Redecker, C. (2008). Review of Learning 2.0 Practices. Institute *Institute for propective technological studies*. Disponível em <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/documents/Learning2-0Review.pdf>
- Reis, F. (2001). A Tensão entre Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise. *VII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática*. Rio de Janeiro. Anais (CD-ROM).
- Reitores das Universidades Europeias (1988). *Magna Carta das Universidades*, <http://www.esta.ipt.pt/3es/download/Magna%20Carta%20das%20Universidades.pdf>
- Resolução da Assembleia da República 25/2000 de 30 de Março. Diário da República nº 76/2000 – I Série A. Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior. Lisboa. http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/3A72A136-0B6E-4CA7-9E17-153E301D3B60/1235/Convencao_Lisboa.pdf
- Rezende, W. (2003). O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica. Anais do II SIPEM – *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Santos, SP. (CD-ROM).
- Ribas, D.; Barone, D., & Basso, M. (2007). O Uso de um Laboratório Virtual de Matemática no Processo de Ensino-aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 5, 1-10.

- Ribeiro, J. (2010). *Ambientes Virtuais de Aprendizagem no ensino superior: um estudo de caso sobre a utilização da plataforma Moodle*. Disponível em <http://www.fatecjp.com.br/revista/art-ed02-009.pdf>
- Ricoy M., & Couto, M. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, 14, 145-156. Disponível em http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?pid=S1645-72502009000200010&script=sci_arttext
- Rocha, M. (2010). *Desenvolvendo atividades computacionais na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I: Estudo de uma proposta de ensino pautada na articulação entre a visualização e a experimentação*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto.
- Rodrigues, M. (2004). Um Modelo de Formação em Ambiente Misto de e-Learning: Uma Experiência na Disciplina de Tecnologia Educacional num Curso Superior de Formação Inicial de Professores. In *Actas do Congresso e-Learning no Ensino Superior*. Aveiro: Universidade de Aveiro. (versão CD-ROM).
- Rodrigues, M., & Mendes, A. (2005). Do Presencial ao Online: Um Estudo sobre as Atitudes de Estudantes Face a Situações de Aprendizagem Online. In *Actas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIE 2005*. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria. (versão CD-ROM, pp. 89-94).
- Rodríguez, G., Flores, J., & Jiménez, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Roldão, M. (2000). *Currículo e Gestão das Aprendizagens: As Palavras e as Práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Rosário, P., Soares, S., Núñez, J., & González-Pienda, J. (2003). Autoregulação da aprendizagem em contexto escolar: questões e discussões. In Vieira, F., Moreira, M., Barbosa, I., Paiva, M., & Fernandes, I. (Orgs.). *Actas do 2º encontro do grupo de trabalho-Pedagogia para a autonomia: Pedagogia para a autonomia – resistir e agir estrategicamente* (21-30). Braga: Universidade do Minho.
- Roth, W., & Radford, L. (2011). *A Cultural-Historical Perspective on Mathematics Teaching and Learning*. Sense Publishers.
- Salmon, G. (2004). *E-Moderating: The key to teaching and learning online*. London: Routledge.
- Sanchis, G. (2001). Using web forms for online assessment. *Mathematics and Computer Education*, 35(2), 105-114.
- Santos, E. (2003). Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. In: *Revista FAEBA*, 12 (18), 1-20. Disponível em <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>
- Sbitneva, L., Martinez, N., & Delgado, R. (2012). Interpretations of semiotic registers in blended learning of the Linear Algebra and applications. *ICERI2012 proceedings*. 2566-2573.
- Sebastião e Silva, J. (1964). *Guia para a utilização do compêndio de Matemática*. 6º ano (1) Lisboa: Ministério da Educação.

- Selltiz, C.; Jahoda, M.; Deutsch, M., & Cook, S. (1967). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Herder.
- Semedo, J. (2011). *Desenvolvimento profissional de professores de matemática num contexto de formação pós-graduada apoiada pelas TIC*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa. Instituto de Educação.
- Shaffer, D., & Serlin, R. (2004). What good are statistics that don't generalize? *Educational Researcher*, 33 (9), 14-25.
- Sidney, S., & Castellan, N. (1988). *Nonparametric statistics for the Behavioral Sciences*. 2ª ed. McGraw-Hill International Editions
- Siegel, S. (1975). *Estatística não-paramétrica – para ciências do comportamento*. McGraw-Hill do Brasil.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Disponível em <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Silva, A., Simão, A., & Sá, I. (2006). A auto-regulação da aprendizagem: estudos teóricos e empíricos. *Revista InterMeio*, 19.
- Silva, J. (2003). *Educação Matemática*, 71, 1-2. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Simões, M. (2008). Laboratórios Virtuais de Matemática como um espaço de apoio à actividade de professor do século XXI. Um estudo de caso. Tese de doutoramento em Educação. Área de Conhecimento em Metodologia da Matemática. Universidade do Minho. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9479/1/Tese%20Final.pdf>
- Soares (2004). Engenharia. In AA. *Processo de Bolonha*. Pareceres dos Coordenadores por Áreas de Conhecimentos, 373. UL.
- Soares, S. (2007). *Auto-regulação da tomada de apontamentos no Ensino Básico*. Dissertação de Doutoramento (não publicada) Braga: Universidade do Minho.
- Solé, I. (2001). Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In C. Coll, & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto: Edições ASA, 28-53.
- Sosa, G., Berger, D., & Saw, A. (2011). Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Statistics: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 81 (1), 97-128. DOI: 10.3102/0034654310378174. Disponível em [http://wise.cgu.edu/downloads/Sosa%20et%20al%20\(2011\)%20-%20RER%20Meta%20pdf.pdf](http://wise.cgu.edu/downloads/Sosa%20et%20al%20(2011)%20-%20RER%20Meta%20pdf.pdf)
- Sousa, A. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Spinath, B. (2005). Development and modification of motivation and self-regulation in school contexts: Introduction to the special issue. *Learning and instruction*, 15, 85-86.
- Stake, R. (1994). Case studies. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. 236-247. Thousand Oaks: Sage Publications.

- Stake, R. (1995). *The art of case study research: perspectives on practice*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Stake, R. (2009). *A arte da investigação com estudo de caso*, 2ª Ed. Lisboa: Fundação Calouste Glubenkian.
- Steele, D., & Arth, A. (1998). Math instruction and assessment: Preventing anxiety, promoting confidence. *Schools in the Middle*, 7(3), 44-48
- Szczypula, J.; Tschang, T., & Vikas, O. (2001). Reforming the educational knowledge base: course content and skills in the internet age. In: Tschang, T.; Della Senta, T. *Access to Knowledge: new information technologies and the emergence of the virtual university*. Amsterdam: Elsevier.
- Tall, D. (2004). Building theories: the three worlds of mathematics. *For the Learning of Mathematics* 24(1), 29–32.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). The past and future of mixed methods research: From data triangulation to mixed model designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (eds.), *Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences* (671-701). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tavares, J. (2002). Jornadas sobre pedagogia universitária e sucesso académico. In J. Tavares, I. Brzezinski, A. P. Cabral & I. H. Silva (Orgs), *Pedagogia universitária e sucesso académico: contributos das jornadas realizadas na Universidade de Aveiro*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Tavares, J., Santiago, R., & Lencastre, L. (1998). *Insucesso no 1.º ano do Ensino Superior: Um estudo no âmbito dos Cursos de Licenciatura em Ciências e Engenharia na Universidade de Aveiro*. Universidade de Aveiro: Unidade de Investigação, CCPSF-DCE
- Tavares, R. (2008). Animações interactivas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. *Ciências & Cognição*, 13(2), 99-108. Disponível em <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2008AIMC.pdf>
- Torres, T., Giraffa, L., & Claudio, D. (2008). Laboratório Virtual para suporte ao ensino de Cálculo: Uma experiência no MOODLE. In *14º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, 1, 1-10. Santos-SP.
- Trinder, K., Guiller, J., Margaryn, A., Littlejohn, A. & Nicol, D. (2008). *Learning from digital natives: Bridging formal and informal learning*. Higher Education Academy.
- Tschang, F. (2001). Virtual universities and learning environments: characterizing their emergence and design. In F. T. Tschang & T. D. Senta (ed.), *Access to knowledge. New information technologies and the emergence of virtual university*. Amsterdam: Elsevier.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. 2ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tversky, B.; Morrison, J. & Betrancourt, M. (2002) Animation: Can it facilitate? *International Journal Human-Computer Studies*, 57, 247-262.
- UNESCO (1996). *Learning: Treasure Within*. UNESCO Publishing.

- União Europeia (2000). *Estratégia de Lisboa*. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/Uni%C3%A3o+Europeia/Estrat%C3%A9gia+Europa+2020/Estrategia+Lisboa.htm>
- Urkijo, M. (2004). Investigación: Integración de las TIC en centros de ESO. *ISEI.IVEI*. Disponível em <http://www.isei-ivei.net/cast/pub/INTEGRATICESO.pdf>.
- Varandas, J., Oliveira, H., & Ponte, J. (s.d.). *As tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores de matemática: uma experiência baseada na internet*. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/jpponte-tic.pdf>
- Vásquez., R., & Angulo, R. (2003). *Introducción a los estudios de casos. Los primeros contactos con la investigación etnográfica*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Vieira, C., & Cristóvão, D. (2009). Contributos para um diagnóstico do insucesso escolar no ensino superior: a experiência da Universidade de Évora. *Cadernos PRPQI*, 10. Évora: Universidade de Évora.
- Vieira, F., & Moreira, M. (2011). Supervisão e avaliação do desempenho docente – para uma abordagem de orientação transformadora. *Cadernos do CCAP*, 1. Ministério da Educação – CCAP Edição. Disponível em http://www.ccap.min-edu.pt/docs/Caderno_CCAP_1-Supervisao.pdf
- Viseu, F. (2009). *A formação do professor de matemática, apoiada por um dispositivo de interação virtual no estágio pedagógico*. Braga: Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho.
- Vygotsky, L. (1991). *A Formação Social da Mente*. São Paulo, Martins Fontes.
- Warnock, M. (2003). Desafios universitários numa sociedade do conhecimento. In: A. Friendlander et al. *Globalização, ciência, cultura e religiões*. 249-255. Lisboa: Dom Quixote.
- Wellington, J. (2000). *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches*. London: Cassell
- Winckler, G. (2005). *Glasgow Declaration*. Disponível em http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Glasgow_Declaration.1114612714258.pdf
- Wong, C. (2001). Attitudes and achievements: Comparing computer-based and paper-based homework assignments in mathematics. *Journal of Research on Technology in Education*, 33(5). Disponível em <http://www.iste.org/jrte/33/5/wong.cfm>
- Yin, R. (2005). *Estudos de caso. Planejamento e Métodos*. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman.
- Youssef, A., & Dahmani, M. (2008). The Impact of ICT on Student Performance in Higher Education: Direct Effects, Indirect Effects and Organisational Change. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimieneto*. 5(1), 45-56.
- Zatti, V. (2007). Autonomia e Educação em Immanuel Kant e Paulo Freire. *EDIPUCRS*. Disponível em <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/autonomia/autonomia/autonomia.html>.

Zuin, A. (2010). O plano nacional de educação e as tecnologias da informação e comunicação. *Revista Educação & Sociedade*, 31(112), 961-980. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/16.pdf>

LISTA DE ANEXOS

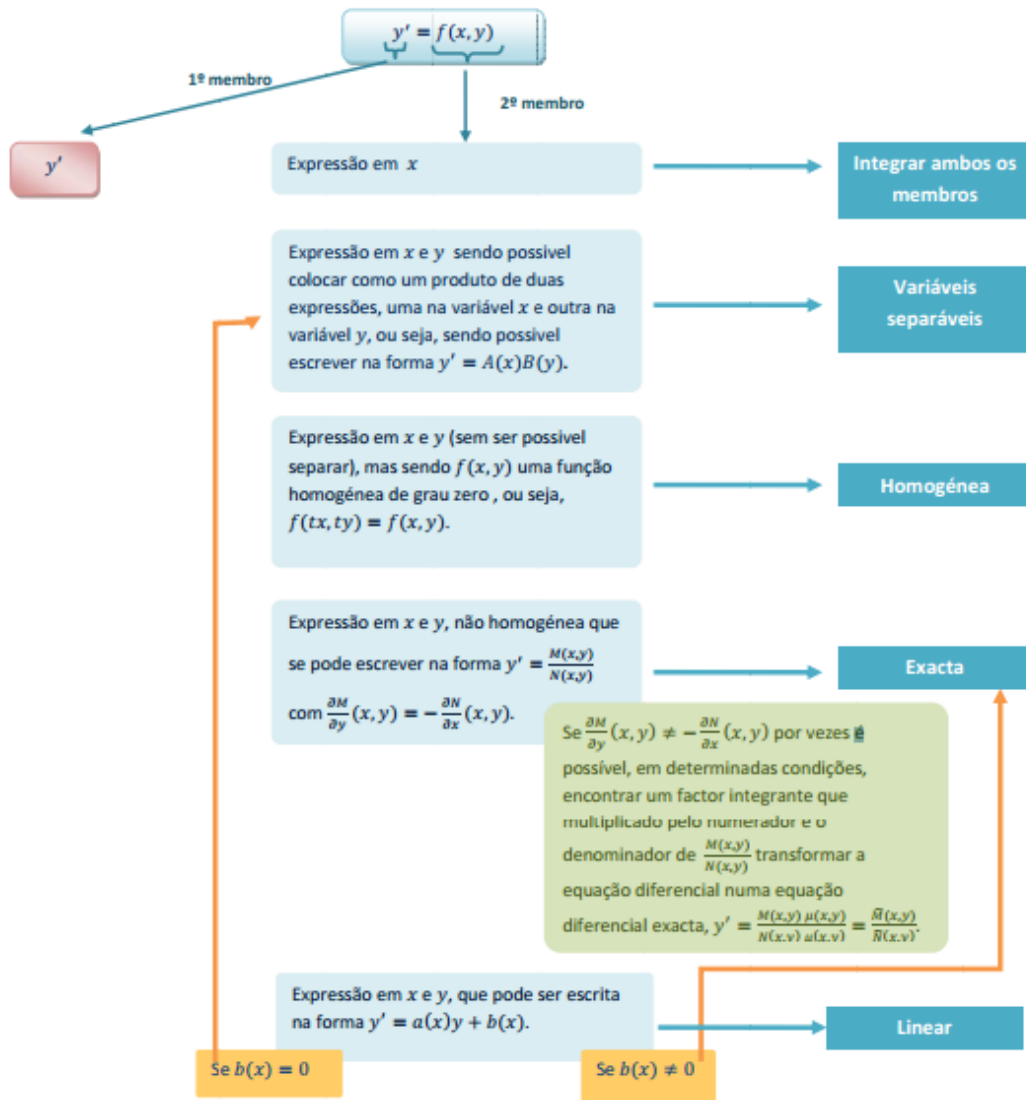
(no CD-ROM)

- Anexo 1: Esquema síntese
- Anexo 2: Programa da Unidade Curricular de Cálculo Infinitesimal
- Anexo 3: Programa da Unidade Curricular de Análise Matemática
- Anexo 4: Guiões de Estudo
- Anexo 5: Suplementos aos Guiões de Estudo
- Anexo 6: Questionário de “Caracterização dos alunos”
- Anexo 7: Questionário de “Auto – Apreciação semanal”
- Anexo 8: Questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”
- Anexo 9: Teste
- Anexo 10: Guiões de aula
- Anexo 11: Guião de entrevista
- Anexo 12: Registos do histórico de utilização da plataforma *M@t-educar com sucesso*
- Anexo 13: Reflexões da investigadora durante a fase experimental
- Anexo 14: Planificação da Unidade Temática de Cálculo Integral

- Anexo 15: Grelha de correção do teste
- Anexo 16: Alocação das questões do questionário de “Opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*” pelas três categorias pré-definidas
- Anexo 17: Alocação das questões do questionário de “Auto – apreciação semanal” pelas três categorias pré-definidas
- Anexo 18: Análise tipo SWOT da plataforma
- Anexo 19: Respostas d Alzira ao GE_III
- Anexo 20: Respostas de Alzira ao GE_II
- Anexo 21: Respostas de Catarina ao GE_I
- Anexo 22: Resposta de Marina ao GE_II
- Anexo 23: Registos da plataforma relativos à Marina
- Anexo 24: Respostas de Patrícia ao GE_III



Como classificar uma equação diferencial?



Programa da Unidade Curricular

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

2010/2011

Curso: Gestão

Unidade Curricular	Calculo Infinitesimal
--------------------	-----------------------

1º ciclo	Ano do curso	1º ano	2º semestre	ECTS	6
----------	--------------	--------	-------------	------	---

	T	TP	P	PL	TC	S	E	EC	OT
Horas de Contacto		60		20					

1. Equipa docente

Professor Responsável (se aplicável)		
Docentes		

2. Resumo

A matemática assume um papel crucial no desenvolvimento integral dos futuros licenciados em gestão. Pretende-se com esta Unidade Curricular proporcionar aos alunos um conjunto de saberes e competências básicas de Calculo Infinitesimal. Será dada grande relevância ao estudo de funções reais, integração, séries numéricas e séries de funções, e equações diferenciais ordinárias.

Ao mesmo tempo, espera-se promover nos alunos o gosto pela matemática e o reconhecimento da sua importância no currículo profissional.

3. Resumo em Inglês

Mathematics plays a crucial role in the overall development of future graduated students in management. The aim of this course is to provide a set of basic skills in calculus. Will be given great importance to the study of real functions, integration, numerical series and series of functions, and ordinary differential equations.

At the same time, it is expected to promote in students appreciation for mathematics and recognition of their importance in the professional curriculum.

4. Objectivos/Competências

- Adquirir formação científica de análise matemática para estudos subsequentes.
- Adquirir capacidade de raciocínio lógico-dedutivo.
- Ter capacidade crítica face a resultados algébricos.
- Adquirir instrução técnica através de metodologias de análise.

5. Conteúdo Programático (Indicar o nº de semanas/o nº de horas/o nº de sessões necessário para trabalhar cada tema)

1. Funções Reais de uma Variável Real

- 1.1 Breve revisão sobre o estudo de uma função.

1.2 Funções trigonométricas inversas.

1.3 Função derivada e aplicações desta ao cálculo de extremos.

1.4 Derivada de funções definidas implicitamente.

1.5 Derivadas de ordem superior à primeira.

1.6 Regra de l'Hôpital.

2. Integral Indefinido

2.1 Definições e notações.

2.2 Integrais de funções elementares. Propriedades.

2.3 Integração por partes.

2.4 Integração de funções racionais.

2.5 Integração por mudança de variável.

3. Integral Definido

3.1 Definições e propriedades fundamentais.

3.2 Cálculo do integral definido. Fórmula de Newton-Leibniz.

3.3 Mudança de variável num integral definido.

3.4 Integração por partes.

3.5 Algumas aplicações do integral definido: áreas, volumes e comprimento de linha.

3.6 Integrais impróprios.

3.6.1 Integrais impróprios de 1ª espécie.

3.6.2 Integrais impróprios de 2ª espécie.

3.6.3 Integrais mistos.

4. Séries Numéricas e Séries de Funções

4.1 Séries Numéricas

4.1.1 Definição. Propriedades. Séries geométricas e de Mengoli.

4.1.2 Séries de termos não negativos.

4.1.3 Séries alternadas. Convergência absoluta.

4.2 Séries de Funções

4.2.1 Séries de potências.

4.2.2 Séries de Taylor e Mac-Laurin.

5. Equações Diferenciais Ordinárias

Programa da Unidade Curricular

5.1 Definições e notação.

5.2 Equações diferenciais de 1ª ordem.

5.2.1 Existência e unicidade de solução.

5.2.2 Equações de variáveis separáveis.

5.2.3 Equações lineares.

6. Funções reais de várias variáveis reais

6.1 Definição de função real de várias variáveis. Domínio e sua representação geométrica.

6.2 Conjuntos de nível.

6.3 Limites e continuidade.

6.4 Derivadas parciais de 1ª ordem. Vector gradiente.

6.5 Derivadas parciais de ordem superior à primeira. Teorema de Schwarz.

6.6 Derivação parcial de uma função composta.

6.7 Extremos de funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R} : Extremos livres e extremos condicionados.

6.8 Integrais duplos. Teorema de Fubini.

6. Metodologia

Nas aulas teórico-práticas a abordagem teórica será sempre interligada com a resolução de exercícios de aplicação. Procurar-se-á utilizar plataformas de ensino e aprendizagem e um maior envolvimento dos alunos no processo de construção do conhecimento de modo a motivá-los.

As aulas práticas destinam-se à resolução de exercícios, apoiada por *softwares* específicos ou por plataformas de ensino e de aprendizagem.

7. Avaliação

Época normal e recurso

A avaliação é constituída pelas seguintes três componentes (A, B e C):

A. Nota do 1º momento de avaliação, a realizar durante o período lectivo, ou da 1ª parte do exame da época normal ou de recurso.

B. Nota da 2ª parte do exame da época normal ou de recurso.

C. Média aritmética das classificações de três elementos de avaliação, a realizar ao longo do semestre, nas aulas práticas.

Não serão permitidas trocas de turma prática em semanas de avaliação, salvo situações excepcionais devidamente justificadas junto do docente responsável.

Nota final = $0,35A + 0,35B + 0,30C$, sendo que.

$$\frac{A + B}{2} \geq 7$$

Programa da Unidade Curricular

Nota: Na época de exame Normal, o aluno poderá optar por repetir 1º momento de avaliação (componente A) e na época de Recurso poderá resolver a 1ª parte do exame (componente A) e/ou 2ª parte do exame (componente B). Contará sempre a última classificação que será adicionada (com a respectiva ponderação) à já existente relativa à parte que não repetiu.

Época Especial

$$\text{Nota Final} = 0,70 * \text{Nota Exame} + 0,30 * C,$$

sendo C a componente já definida para a época Normal/ Recurso e Nota Exame ≥ 7 .

Observações:

1. O aluno obterá aprovação à unidade curricular se a nota final for $\geq 9,5$ valores.
2. Os alunos TE que não tenham sido avaliados, durante o período lectivo, na componente C, podem solicitar através da página da unidade curricular no Moodle, e utilizando o Modelo 3, com a antecipação mínima de uma semana, a realização dessa componente. Esta realizar-se-á no dia do exame da época Normal. Caso este contacto não seja efectuado dentro do prazo, a classificação relativa à componente C será de 0 valores.
3. A realização de uma melhoria de nota obriga à realização da totalidade do exame, isto é, de ambas as componentes A e B.

8. Bibliografia (recomendada)

- [1] Lima, L. E.; Curso de Análise, Vol.1, Projecto Euclides, Nona Edição, 1999.
- [2] Azenha, A. ; Jerónimo, M. A. ; Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em IR e , Ed. McGraw-Hill, 1995.
- [3] Piskounov, N. ; Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I. e Vol. II, Ed. Lopes da Silva, 18ª edição
- [4] Harshbarger, R. J.; Reynolds, J. J.; Matemática Aplicada, 7ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2006.
- [5] Swokowski, E. W.; Cálculo Com Geometria Analítica, Vol. I, Ed. McGraw-Hill, 1983.
- [6] Larson, R.; Hostetler, R.; Edwards, B.; Cálculo, Vol. I e Vol. II, 1ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2006.
- [7] Silva, J. C.; Princípios de Análise Matemática Aplicada, Ed. McGraw-Hill, 1994.
- [8] Braun, M.; Differential Equations and Their Applications, Fourth Edition, Springer-Verlag, 1993.

O responsável pela Unidade Curricular _____

Programa da Unidade Curricular

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

2010/2011

Curso_ Engenharia Alimentar _____

Unidade Curricular	Análise Matemática
--------------------	--------------------

1º ciclo	Ano do curso	1º ano	1º semestre	ECTS	6
----------	--------------	--------	-------------	------	---

	T	TP	P	PL	TC	S	E	EC	OT
Horas de Contacto		60		40					

1. Equipa docente

Professor Responsável (se aplicável)		
Docentes		

2. Resumo

A Matemática leva ao desenvolvimento da capacidade de expressão e de raciocínio uma vez que comporta um conjunto de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e ao mesmo tempo aumentam a capacidade de generalizar, projectar, prever e abstrair, condições essenciais para o exercício de qualquer actividade profissional. Esta disciplina pretende ser um espaço onde os alunos tenham a possibilidade de adquirir um conjunto de saberes e competências essenciais ao nível da matemática, nomeadamente ao nível da Análise: Funções Reais de uma Variável Real, Fórmula de Taylor e Aplicações, Integral Indefinido, Integral Definido, Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n , Complementos. Será dada relevância à resolução de problemas e, ao mesmo tempo, espera-se promover o gosto pela matemática e o reconhecimento da sua importância na futura actividade profissional, bem como na formação científica para estudos subsequentes.

3. Resumo em Inglês

Mathematics leads to development of expression capacity and reasoning as comprising a set of relationships, regularities and consistencies that stimulate curiosity and simultaneously increase the capacity to generalize, plan, predict and abstract, the essential conditions for the exercise of any occupation. This discipline pretends to be a place where students have the opportunity to acquire a set of knowledge and skills essential to mathematics, particularly in analysis: Real functions of one real variable, Taylor's Formula and Applications, Indefinite Integral, Integral Set, Differential Calculus in \mathbb{R}^n , Complements. Relevance will be given to solving problems and at the same time, it is expected to promote interest in mathematics and recognition of their importance in future work, as well as in scientific training for subsequent studies.

4. Objectivos/Competências

Adquirir formação científica de análise matemática para estudos subsequentes
Adquirir capacidades de raciocínio lógico-dedutivo
Ter capacidade crítica face a resultados algébricos
Adquirir instrução técnica através de metodologias de análise

5. Conteúdo Programático (Indicar o nº de semanas/o nº de horas/o nº de sessões necessário para trabalhar cada tema)

1. Funções Reais de uma Variável Real (7 horas)

- 1.1 Breve revisão sobre estudo de uma função
- 1.2 Funções trigonométricas inversas
- 1.3 Derivada de funções definidas implicitamente
- 1.4 Derivada da função inversa
- 1.5 Derivadas de ordem superior à primeira
- 1.6 Teoremas fundamentais sobre funções diferenciáveis
- 1.7 Diferencial

2. Fórmula de Taylor e Aplicações (2 horas)

- 2.1 Fórmula de Taylor e Fórmula Mac-Laurin
- 2.2 Aplicações da Fórmula de Taylor

3. Integral Indefinido (9 horas)

- 3.1 Definições e notações
- 3.2 Integrais de funções elementares. Propriedades
- 3.3 Integração por partes
- 3.4 Integração de fracções racionais
- 3.5 Integração por mudança de variável

4. Integral Definido (6 horas)

- 4.1 Definições e propriedades fundamentais
- 4.2 Cálculo do integral definido. Fórmula de Newton-Leibniz
- 4.3 Mudança de variável num integral definido
- 4.4 Integração por partes
- 4.5 Integrais impróprios
 - 4.5.1 Integrais impróprios de 1ª espécie
 - 4.5.2 Integrais impróprios de 2ª espécie
 - 4.5.3 Integrais mistos
- 4.6 Algumas aplicações do integral definido: áreas, volumes e comprimento de linha

5. Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n (15 horas)

- 5.1 Definição de função de várias variáveis. Domínio e sua representação geométrica
- 5.2 Conjuntos de nível. Representação geométrica de uma função de duas variáveis
- 5.3 Limites e continuidade de funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^n
- 5.4 Derivadas parciais de 1ª ordem
- 5.5 Derivadas de ordem superior à primeira

- 5.6 Derivadas direccionais
- 5.7 Funções diferenciáveis. Matriz jacobiana. Vector gradiente. Diferencial
- 5.8 Derivada da função composta
- 5.9 Extremos de funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^n : Extremos livres e extremos condicionados

6. Complementos (16 horas)

- 6.1 Escalas logarítmicas e semi-logarítmicas
- 6.2 Resolução analítica de algumas famílias de equações diferenciais

6. Metodologia

Nas aulas teórico-práticas: exposição teórica interligada com a resolução de exercícios de aplicação dos conceitos abordados.

Nas aulas práticas: resolução de exercícios ou apoiada por softwares específicos e/ou pela plataforma PmatE.

7. Avaliação

Época Normal e Recurso

A avaliação é constituída por quatro componentes (A, B, C e D):

- A** – Classificação obtida no 1º momento de avaliação, a realizar no dia 20 de Novembro, ou na 1ª parte do exame da Época Normal ou de Recurso, com uma ponderação de 25%.
- B** – Classificação obtida na 2ª parte do exame da Época Normal ou de Recurso, com uma ponderação de 25%.
- C** – Média aritmética das classificações de elementos de avaliação realizados nas aulas PL, a realizar ao longo do semestre, com uma ponderação de 30%.
- D** – Classificação obtida na 3ª parte do exame da Época Normal ou de Recurso (relativa à matéria do capítulo 6 do programa), com uma ponderação de 20%.

$$\text{Nota final} = 0,25A + 0,25B + 0,30C + 0,20D, \text{ sendo que } (A + B + D)/3 \geq 7,0.$$

Observações:

1. Não será permitida a troca de turno PL nas semanas das avaliações, que não seja por um motivo convenientemente justificado e aceite pelo docente das aulas PL.
2. Os alunos trabalhadores estudantes que optem por não realizar as avaliações relativas à componente C ficam sujeitos à seguinte avaliação:

$$\text{Nota final} = 0,40A + 0,40B + 0,20D.$$

3. Caso o aluno opte por repetir a(s) componente(s) A e/ou B (em época normal ou recurso) será considerada para o cálculo da nota final a última classificação obtida (ponto 3.3.2 do Regulamento Pedagógico).

Época Especial

$$\text{Nota Final} = \text{Máximo}(0,70\text{Nota Exame} + 0,30C; \text{Nota Exame}), \text{ sendo que } \text{Nota Exame} \geq 7,0.$$



8. Bibliografia (recomendada)

- [1] Lima, L. E.; Curso de Análise, Vol.1, Projecto Euclides, Nona Edição, 1999.
- [2] Azenha, A.; Jerónimo, M.; Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n , Ed. McGraw-Hill, 1995.
- [3] Piskounov, N.; Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I. e Vol. II, Ed. Lopes da Silva, 18ª edição
- [4] Harshbarger, R. J.; Reynolds, J. J.; Matemática Aplicada, 7ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2006.
- [5] Swokowski, E. W.; Cálculo Com Geometria Analítica, Vol. I, Ed. McGraw-Hill, 1983.
- [6] Larson, R.; Hostetler, R.; Edwards, B.; Cálculo, Vol. I e Vol. II, 1ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2006.
- [7] Silva, J. C.; Princípios de Análise Matemática Aplicada, Ed. McGraw-Hill, 1994.

O responsável pela Unidade Curricular _____

Integrais

Guião de Estudo I

Tarefa I

Utilize a plataforma "M@t-educar com sucesso" e procure resolver os desafios propostos nos GUIÕES DINÂMICOS tema Integrais nas secções Integrais definidos e indefinidos e Regras de Integração até ao exercício 5. Deverá também consultar em GUIÕES DIGITAIS, Integrais, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração até à página 17.

Tarefa II

Procure responder às seguintes questões

1. O que entende por primitiva de uma função.
2. Compare integral definido e indefinido.
3. O que pode representar cada um dos integrais $\int_a^b f(x)dx$ e $\int f(x)dx$.
4. Qual a primitiva F da função $f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 1$ que satisfaz a condição $F(0)=3$?
5. Indique a família de primitivas da função $f(x) = 3\sqrt{x+3} + 1$.
6. Determine a área limitada por $y > x^2$, $x^3y > 1$ e $y < 4$.

Tarefa III

Digitalize as respostas da Tarefa II e submeta através da Plataforma de Ensino da ESTG – MOODLE até às 24 horas de Sábado, dia 19 de Março de 2011.

Deve ser capaz de:

- Identificar integrais definidos e indefinidos
- Resolver integrais imediatos e quase imediatos com potências.
- Definir o cálculo de áreas utilizando integrais

Integrais

Guião de Estudo II

Tarefa I

Utilize a plataforma "M@t-educar com sucesso" e procure resolver os desafios propostos nos GUIÕES DINÂMICOS tema Integrais na secção Regras de Integração a partir do exercício 6 e na secção Métodos de Integração exercício 1. Deverá também consultar em GUIÕES DIGITAIS, Integrais, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração da página 18 à página 28 e Integrais, Parte II: métodos de integração até à página 5.

Tarefa II

Procure responder às seguintes questões

1. Exercício 1. da página 25 alíneas a., b. e d. do Guião Digital - Integrais, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração, identificando a regra de integração que está a ser utilizada.
2. Exercício 2. da página 25 alíneas a. e b. do Guião Digital - Integrais, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração, apresentado a expressão integral que representa essa área.
3. Exercícios 1.1 e 1.2 da página 5 do Guião Digital - Integrais, Parte II: métodos de integração, considerando as seguintes substituições, $u = 1 + \sin x$ e $u = -x^2$, para cada exercício respectivamente.

Tarefa III

Digitalize as respostas da Tarefa II e submeta através da Plataforma de ensino da ESTG – MOODLE até às 24 horas de Sábado, dia 26 de Março de 2011.

Deve ser capaz de:

- Resolver integrais imediatos e quase imediatos de funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas
- Definir o cálculo de áreas utilizando integrais
- Aplicar o método da mudança de variável

Integrais

Guião de Estudo III

Tarefa I

Utilize a plataforma "M@t-educar com sucesso" e procure resolver aos desafios propostos nos GUIÕES DINÂMICOS tema Integrais na secção Métodos de Integração, exercícios 2 a 7. Deverá também consultar em GUIÕES DIGITAIS, Integrais, Parte II: métodos de integração da página 6 até à página 19.

Tarefa II

Procure responder aos seguintes exercícios:

1. Exercícios 1 da página 9, alíneas a., b. e d., do Guião Digital - Integrais, Parte II: métodos de integração, apresentando todos os cálculos.
2. Exercícios 1. da página 19, alíneas a. e c., do Guião Digital - Integrais, Parte II: métodos de integração, apresentando todos os cálculos.

Tarefa III

Digitalize as respostas da Tarefa II e submeta através da Plataforma de ensino da ESTG – MOODLE até às 24 horas de Sábado, dia 02 de Abril de 2011.

Deve ser capaz de:

- Identificar a necessidade de aplicação do método da primitivação por partes
- Aplicar o método da primitivação por partes
- Resolver integrais de funções racionais

Integrais

Guião de Estudo IV

Tarefa I

Utilize a plataforma "M@t-educar com sucesso" e procure resolver aos desafios propostos nos GUIÕES DINÂMICOS tema Integrais nas secções Aplicações dos Integrais e Integrais Impróprios. Deverá também consultar em GUIÕES DIGITAIS, Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos e Parte IV: integrais impróprios.

Tarefa II

Procure responder aos seguintes exercícios:

1. Exercício 1 a. da página 2 do Guião Digital - Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos, apresentando todos os cálculos.
2. Exercício 1 a. da página 4 do Guião Digital - Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos, apresentando todos os cálculos.
3. Exercícios a. da página 8 do Guião Digital - Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos, apresentando todos os cálculos.
4. Exercícios 1. da página 10, alíneas, a, b e c do Guião Digital - Integrais, Parte IV: integrais impróprios, apresentando todos os cálculos.

Tarefa III

Digitalize as respostas da Tarefa II e submeta através da Plataforma de ensino da ESTG – MOODLE até às 24 horas de Terça-feira, dia 09 de Abril 2011.

Deve ser capaz de:

- Calcular o comprimento de uma linha
- Determinar a área de uma superfície de revolução
- Achar através da utilização de integrais o volume de um sólido de revolução
- Identificar integrais impróprios
- Calcular integrais impróprios

Integrais

Suplemento ao Guião de Estudo - I

1. Considere as áreas limitadas pelas seguintes curvas e determine-as:

a) $y = x^2 + 1, y = x + 3$ (Gráfico I)

b) $y = \frac{1}{x^2}, y = 0, x = 1, x = 5$ (Gráfico II)

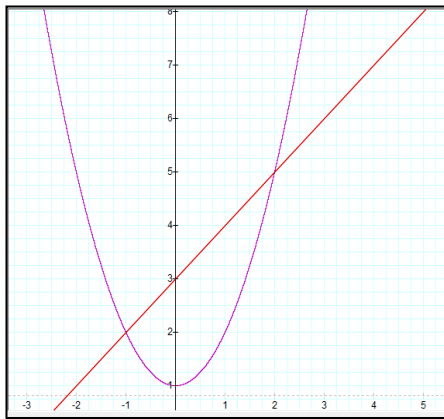


Gráfico I

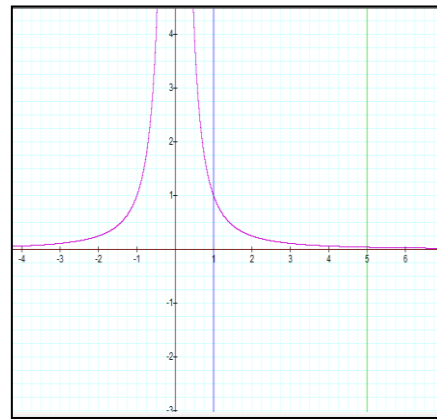


Gráfico II

2. Indique o valor lógico das seguintes afirmações

- O integral $\int_0^1 -x^2 dx$ representa uma área.
- A área da região limitada pelos gráficos das funções $y = x^2, y = -x + 2$ e $x = 3$ pode ser calculada pelo integral $\int_1^3 x^2 + x - 2 dx$.
- A área da região limitada pelos gráficos das funções $y = x^2, y = -x + 2$ e $y = 0$ pode ser calculada por um integral do tipo $\int_a^b f(x) dx$.
- A área da região limitada pelos gráficos das funções $f(x) = x^3, x = -2$ e o eixo dos xx pode ser calculada pelo integral $\int_{-2}^0 f(x) dx$.

Integrais

Suplemento ao Guião de Estudo - I I

1. Compare a derivada das funções $\log_a u$ e $\ln u$ relacionando-as.
2. Complete a seguinte tabela

	Derivada	Primitiva
$h(x) = \frac{\ln(x)}{x}$		
$t(x) = \frac{\log_{10}(x)}{x}$		
$g(x) = \frac{\ln(3x + 2)}{3x + 2}$		
$r(x) = \frac{\log_{10}(3x + 2)}{3x + 2}$		

3. Resolva o seguinte integral $\int \frac{\log(\operatorname{sen} x)}{\operatorname{sen} x} \cos x \, dx$.

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS

É fundamental caracterizar os discentes para a actual contextualização dos processos de ensino e de aprendizagem, assentes na aquisição de competências.

Pretende-se, através das várias questões apresentadas, conhecer melhor os estudantes, com o objectivo de melhorar as metodologias de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Este inquérito por questionário está a ser realizado no âmbito do Programa Doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro. Trata-se de uma mera recolha de informação e não de uma avaliação. A sua participação é essencial para atingir os objectivos deste projecto de investigação.

1. Identificação

1.1 Para futura análise de inquérito indique os últimos cinco algarismos do seu número de telemóvel. *

1.2 Sexo

- Masculino
- Feminino

1.3 Idade *

- [17,19[
- [19,21[
- [21,23[
- 23 ou mais

1.4 Que tipo de ensino frequentou? *

- Secundário
- Profissional/Tecnológico
- Recorrente
- Outro:

1.5 Em que ano lectivo ingressou no curso de ensino superior no qual se encontra actualmente inscrito? *

- Antes de 2007/2008
- 2007/2008
- 2008/2009
- 2009/2010

2010/2011

1.6 Indique como acedeu ao curso de ensino superior no qual actualmente está inscrito. *

Contingente Geral

CET

Maiores de 23 anos

Outro:

1.7 Caso tenha acedido através do Contingente Geral, em que fase entrou no curso de ensino superior no qual se encontra actualmente inscrito?

1ª Fase

1.8 Na sua candidatura, em que opção escolheu o curso de ensino superior no qual actualmente se encontra inscrito? *

1ª Opção

1.9 Qual foi a sua nota e acesso ao curso de ensino superior no qual se encontra actualmente inscrito?

1.10 Realizou a prova específica de Matemática para aceder ao curso no qual se encontra inscrito? *

Sim

Não

Qual a nota que obteve nessa prova?

1.11 Estatuto *

Normal

Trabalhador Estudante

Outro:

1.12 Regime *

Integral

Tempo parcial

1.13 Residência em tempo de aulas. *

Casa dos pais

Deslocado

1. 13.1 Se deslocado (a), onde?

- Residência de estudantes
- Casa particular

1.14 Quantas vezes já frequentou esta unidade curricular? *

- Nenhuma
- 1
- 2
- 3
- 4 ou mais

1.15 Qual a turma TP que frequenta? *

- PL1
- PL2

2. Posse e utilização de equipamentos informáticos

2.1 Que dispositivos possui com acesso à Web? *

(Pode escolher múltiplas opções)

- Telemóvel
- Leitor portátil
- Computador de secretária (Desktop)
- Computador portátil (Laptop)
- Consola de jogos

2.2 Tempo médio diário de ligação à Web. *

- menos de 1 hora
- cerca de 2 horas
- cerca de 3 horas
- 4 ou mais horas

2.3 Locais onde acede à Web . *

(Pode escolher múltiplas opções)

- Habitação em tempo de aulas

Escola Outro:

3. Serviços e ferramentas que utiliza na Web

3.1 Relativamente a cada serviço ou ferramenta, escolha a opção que melhor traduz o seu grau de conhecimento. *

	Não conheço	Pouco	Razoável	Bom	Excelente
Redes sociais (ex: Hi5, Facebook, Ning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogues e micro-blogues (ex: Blogger, Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: GoogleDocs, Microsoft Live Office)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de "Social Bookmarking" (ex: Delicious, Magnolia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: e-Mail, Fóruns de discussão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação síncrona (ex: MSN Messenger, Skype)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de e-Learning (ex: Moodle, Blackboard)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex.: Pmate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.2 Para cada serviço ou ferramenta, escolha a opção que indica o grau de frequência com que o utiliza. *

	Não uso	Raramente	Algumas vezes por semana	Diariamente	Várias vezes por dia
Redes sociais (ex: Hi5, Facebook, Ning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogues e micro-blogues (ex: Blogger, Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Não uso	Raramente	Algumas vezes por semana	Diariamente	Várias vezes por dia
Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: GoogleDocs, Microsoft Live Office)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de "Social Bookmarking" (ex: Delicious, Magnolia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: e-Mail, Fóruns de discussão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação síncrona (ex: MSN Messenger, Skype)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de e-Learning (ex: Moodle, Blackboard)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex.: Pmate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.3 Para cada serviço ou ferramenta, escolha a opção que indica a importância que atribui aos seguintes serviços e recursos. *

	Não sei	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
Redes sociais (ex: Hi5, Facebook, Ning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogues e micro-blogues (ex: Blogger, Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: GoogleDocs, Microsoft Live Office)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de "Social Bookmarking" (ex: Delicious, Magnolia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: e-Mail, Fóruns de discussão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação síncrona (ex: MSN Messenger, Skype)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de e-Learning (ex: Moodle, Blackboard)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex.: Pmate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Finalidades de utilização dos serviços e ferramentas

4.1 Assinale o(s) item(s) que caracterizam genericamente a utilização dos serviços e ferramentas da Web em contexto educativo. *

- Pesquisar recursos
- Partilhar recursos
- Comunicar com os professores
- Comunicar com os colegas
- Envio de documentos e/ou ficheiros
- Desenvolver tarefas em grupo
- Outro:

4.2 Assinale o(s) item(s) que caracterizam genericamente a utilização dos serviços e ferramentas da Web em contexto extra-curricular. *

- Pesquisar recursos
- Partilhar recursos
- Comunicar
- Envio de documentos e/ou ficheiros
- Desenvolver tarefas em grupo
- Outro:

4.3 Se adequado, assinale o(s) item(s) que caracterizam genericamente a utilização dos serviços e ferramentas da Web em contexto profissional. *

- Pesquisar recursos
- Partilhar recursos
- Comunicar
- Envio de documentos e/ou ficheiros
- Desenvolver tarefas em grupo
- Outro:

5. Serviços e ferramentas que utiliza na web para o estudo da Matemática

5.1 Para cada serviço ou ferramenta, escolha a opção que indica o grau de frequência com que o utiliza no seu estudo da Matemática. *

	Não uso	Raramente	Algumas vezes por semana	Diariamente	Várias vezes por dia
Redes sociais (ex: Hi5, Facebook, Ning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogues e micro-blogues (ex: Blogger, Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: GoogleDocs, Microsoft Live Office)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de "Social Bookmarking" (ex: Delicious, Magnolia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: e-Mail, Fóruns de discussão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação síncrona (ex: MSN Messenger, Skype)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de e-Learning (ex: Moodle, Blackboard)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex Pmate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.2 Para cada serviço ou ferramenta, escolha a opção que indica a importância que atribui aos seguintes recursos no estudo da Matemática. *

	Não sei	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
Redes sociais (ex: Hi5, Facebook, Ning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blogues e micro-blogues (ex: Blogger, Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o armazenamento e partilha de ficheiros (ex: Dropbox, Picasa, YouTube)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços para o suporte ao trabalho colaborativo (ex: GoogleDocs, Microsoft Live Office)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de "Social Bookmarking" (ex: Delicious, Magnolia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas de comunicação assíncrona (ex: e-Mail, Fóruns de discussão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Não sei	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
Ferramentas de comunicação síncrona (ex. MSN Messenger, Skype)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de e-Learning (ex: Moodle, Blackboard)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de ensino e de aprendizagem (ex Pmate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Relação com a Matemática

6.1 Classifica cada uma das afirmações na escala de 1(Nada/Nunca) a 4(Muito/Sempre) *

	1	2	3	4
Gosto de Matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Matemática é difícil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gosto de resolver problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gosto de desafios/jogos Matemáticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Matemática é importante para a minha formação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho apetência para a Matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sou bom aluno a Matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo sozinho Matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolvo exercícios de Matemática sozinho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando tenho dúvidas procuro individualmente ultrapassá-las.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6.2 Indique a sua disponibilidade semanal para colaborar/participar no projecto de investigação. *

- Nenhuma
- Menos de uma hora por semana.
- Cerca de duas horas por semana.

Obrigada pela sua colaboração.

Auto-apreciação semanal

Este questionário consiste em afirmações relativas à plataforma M@t-educar com sucesso e sua utilização.

É de toda a conveniência que responda com o máximo de rigor e honestidade, pois só assim é possível compreender a plataforma M@t-educar com sucesso.

Não há respostas certas ou erradas relativamente a qualquer dos itens. Pretende-se apenas a sua opinião pessoal e sincera.

Obrigada pela colaboração.

1. Identificação

Para futura análise do inquérito indique os últimos cinco algarismos do seu número de telemóvel. *

2. Execução do trabalho proposto para esta semana

Executei o Guião de Estudo proposto? *

- Sim
 Não

Caso tenha respondido Sim responda às questões 3 e 4. Se respondeu Não indique o motivo e dê por concluído este questionário.

3. Apreciação da plataforma M@t-educar com sucesso

Relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso classifique as seguintes afirmações. *

	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Realizei as tarefas que me foram propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explorei os conteúdos da plataforma M@t-educar com sucesso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compreendi o enunciado das tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolvi autonomamente as tarefas propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As actividades proposta neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos neles envolvidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As actividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Apreciação do trabalho realizado em sala de aula

Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula classifique as seguintes afirmações *

	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Realizei as tarefas que me foram propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envolvi-me colaborativamente na resolução da tarefa propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A exploração da plataforma M@t-educar com sucesso contribui para o maior envolvimento nas actividades na sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
As actividades realizadas fora da sala de aula facilitaram a resolução das tarefas propostas na sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compreendi o enunciado das tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolvi autonomamente as tarefas propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas proposta na sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as correctamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As actividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As actividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Antes de submeter, caso tenha respondido afirmativamente à questão 2 verifique se classificou todas as afirmações das questões 3 e 4.

Obrigada pela sua colaboração.

Questionário de opinião sobre a plataforma M@t-educar com sucesso

Este questionário versa um conjunto de afirmações relativas à plataforma M@t-educar com sucesso e sua utilização.

É de toda a conveniência que responda com o máximo de rigor e honestidade, pois só assim é possível compreender a plataforma M@t-educar com sucesso e apostar numa melhoria contínua desta.

1.1 Indique os últimos cinco algarismos do número do seu telemóvel. *

1. Identificação

1.2 Sexo

- Masculino
 Feminino

1.3 Idade

2. Utilização da plataforma M@t-educar com sucesso

2.1 Semanalmente utilizava a plataforma *

- até 2 horas
 entre 2 e 4 horas
 mais de 4 horas

2.2 Geralmente acedia à plataforma *

- na escola
 em casa/residência
 Outro:

2.3 Classifique a velocidade de acesso à plataforma M@t educar-com sucesso *

1 2 3 4 5 6

muito lenta muito rápida

3. Avaliação da plataforma M@t-educar com sucesso

3.1 Classifique a dificuldade de acesso à plataforma no processo de criar uma conta e iniciar a utilização da plataforma. *

1 2 3 4 5 6

muito difícil muito fácil

3.2 Classifique a plataforma no que respeita às seguintes afirmações *

	Muito Mau / Mau	Mediocre	Razoável	Bom / Muito Bom
Compreensão e funcionamento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organização simples e intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversidade das funcionalidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quantidade de informação disponibilizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade de informação disponibilizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade no apoio à unidade curricular em geral.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade ao apoio ao estudo autónomo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade no apoio à actualização de informação relevante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clareza de linguagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acessibilidade à informação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de utilização.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.3 Classifique cada uma das afirmações quanto à sua discordância ou concordância *

	Discordo bastante	Discordo	Concordo	Concordo Bastante
Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Discordo bastante	Discordo	Concordo	Concordo Bastante
Esta plataforma não obriga a estudar mais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta plataforma permite auto-regular a aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Avaliação dos guiões digitais da plataforma M@t-educar com sucesso

Classifique os guiões digitais no que respeita às seguintes afirmações. *

	Discordo bastante	Discordo	Concordo	Concordo bastante
Estão bem estruturados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A linguagem é perceptível e clara.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os exemplos apresentados não são suficientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As tarefas propostas são pertinentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Avaliação dos guiões dinâmicos da plataforma M@t-educar com sucesso.

Classifique os guiões dinâmicos no que respeita às seguintes afirmações. *

	Discordo bastante	Discordo	Concordo	Concordo bastante
Estão bem estruturados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A linguagem é perceptível e clara.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As animações são elucidativas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A duração das animações não é adequada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As tarefas propostas são pertinentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais valia para a aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Avaliação da metodologia adoptada nesta temática curricular.

Classifique a metodologia adoptada nesta unidade temática no que respeita às seguintes afirmações. *

	Discordo bastante	Discordo	Concordo	Concordo bastante
A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A metodologia adoptada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Observações

Indique pontos fortes/pontos fracos/dificuldades relativamente à plataforma M@t-educar com sucesso. *

Obrigada pela sua colaboração.



Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Escola Superior
de Tecnologia
e Gestão

TESTE

Data: ____ / ____ / ____

Disciplina: Cálculo Infinitesimal

Curso: Gestão

Ciclo 1º Ano 1º Semestre 2º

Duração: 1H

NOME: _____ Nº _____

Inscrição nº ____

1. Resolva os seguintes integrais

a. $\int x dx$

b. $\int_{-1}^2 dx$

c. $\int_0^1 \frac{\log(x+1)}{x+1} dx$

d. $\int x \operatorname{sen} x \, dx$

e. $\int_1^2 \ln x \, dx$

f. $\int \frac{x}{x^2 - 2x + 1} \, dx$

2. Considere as seguintes curvas planas $y = x - 2$, $y = \sqrt{x}$ e $x = 0$.

a. Represente graficamente, recorrendo ao NuCalc, a área limitada por essas curvas.

b. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_I dx$.

c. Calcule a área dessa região considerando integrais do tipo $\int_I dy$.

3. A taxa de crescimento $\frac{dP}{dt}$ de uma população de bactérias é proporcional à raiz quadrada de t , quando P é o tamanho da população e t é o tempo em dias. Isto é, $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{t}$. O tamanho inicial da população é 500. Depois de um dia, a população cresceu para 600. Estime a população depois de 9 dias.

4. Analise para que valores as constantes a, b e c presentes no integral $\int_a^b c^3 e^{cx} dx$, permitem que este represente uma área. Fundamente a sua resposta.

Integrais

Guião de Aula - I

Tarefas a desenvolver na sala de aula

Tarefa 1.

Discutir com os alunos as tarefas proposta no Guião de Estudo I, sempre que possível, tendo em conta as respostas por eles submetidas.

Tarefa 2.

Propor outras tarefas em contexto de sala de aula de modo a averiguar a capacidade de os alunos transferirem as aprendizagens adquiridas com recurso à plataforma, de uma forma autónoma, para outro tipo de tarefas da mesma natureza ou de natureza diferente.

Resolver os exercícios das páginas 6 e 7 do Guião Digital, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração, e os exercícios 1, 2 e 3 da página 17 do Guião Digital Parte I.

Tarefa 3.

Procurar com os alunos de uma forma mais colaborativa resolver outro tipo de tarefas e sempre que possível recorrer a softwares de Matemática, nomeadamente o NuCalc/Graphing Calculator).

Explorar o exercício 3 da página 17 do Guião Digital Parte I com auxílio do NuCalc ao nível da representação gráfica da região.

Discutir a resolução d os exercícios 4, 5 e 6 da página 17 do Guião Digital Parte I.

Integrais

Guião de Aula - II

Tarefas a desenvolver na sala de aula (TP e PL)

Tarefa 1.

Discutir com os alunos as tarefas proposta no Guião de Estudo II, sempre que possível, tendo em conta as respostas por eles submetidas.

Tarefa 2.

Propor outras tarefas em contexto de sala de aula de modo a averiguar a capacidade de os alunos transferirem as aprendizagens adquiridas com recurso à plataforma, de uma forma autónoma, para outro tipo de tarefas da mesma natureza ou de natureza diferente.

Resolver os exercícios 1- c., e., e f. e 2- c. e d. da página 25 do Guião Digital Integrais, Parte I: integrais definidos e indefinidos e regras de integração.

Estudar as diferentes formas de calcular a área das regiões a sombreado do exercício 2 da página 25 do Guião Digital, Parte I, utilizando integrais do tipo $\int_I dx$ ou $\int_I dy$.

Resolver os exercícios 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, e 1.7 da página 5 do Guião Digital Integrais, Parte II: métodos de integração.

Tarefa 3.

Procurar com os alunos de uma forma mais colaborativa resolver outro tipo de tarefas e sempre que possível recorrer a softwares de Matemática, nomeadamente o NuCalc / Graphing Calculator.

Resolver o exercício 3. da página 26 do Guião Digital, Parte I, recorrendo ao NuCalc como auxílio da representação gráfica das regiões limitadas.

Explorar o exercício 4., 5. e 6 da página 26 do Guião Digital, Parte I.

Integrais

Guião de Aula - III

Tarefas a desenvolver na sala de aula (TP e PL)

Tarefa 1.

Discutir com os alunos as tarefas proposta no Guião de Estudo III, sempre que possível, tendo em conta as respostas por eles submetidas.

Tarefa 2.

Propor outras tarefas em contexto de sala de aula de modo a averiguar a capacidade de os alunos transferirem as aprendizagens adquiridas com recurso à plataforma, de uma forma autónoma, para outro tipo de tarefas da mesma natureza ou de natureza diferente.

Resolver os exercícios 1- c., e., e f. da página 9 do Guião Digital Integrais, Parte II: métodos de integração.

Resolver os exercícios 1- b., d., e e. da página 19 do Guião Digital Integrais, Parte II: métodos de integração.

Integrais

Guião de Aula - IV

Tarefas a desenvolver na sala de aula (TP e PL)

Tarefa 1.

Discutir com os alunos as tarefas proposta no Guião de Estudo V, sempre que possível, tendo em conta as respostas por eles submetidas.

Tarefa 2.

Propor outras tarefas em contexto de sala de aula de modo a averiguar a capacidade de os alunos transferirem as aprendizagens adquiridas com recurso à plataforma, de uma forma autónoma, para outro tipo de tarefas da mesma natureza ou de natureza diferente.

Resolver os exercícios 1- b. e c. da página 2 do Guião Digital Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos.

Resolver os exercícios 1- b. da página 4 do Guião Digital Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos.

Resolver os exercícios 1- b., c. e d. da página 8 do Guião Digital Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos.

Resolver os exercícios 1- d. e e. da página 10 do Guião Digital Integrais, Parte IV: integrais impróprios.

Tarefa 3.

Procurar com os alunos de uma forma mais colaborativa resolver outro tipo de tarefas.

Explorar o exercício 2. página 2 do Guião Digital Integrais, Parte III: aplicações dos integrais definidos.

Explorar o exercício 2. página 10 do Guião Digital Integrais, Parte IV: dos integrais impróprios.

Guião da entrevista

Introdução

- Explicar a importância da entrevista
 - Esclarecer sobre a investigação.
 - Fazer um breve ponto de situação da investigação,
 - Apresentar os instrumentos utilizados de recolha de dados
- Este curso foi a sua primeira escolha?
- Este foi o primeiro ano que frequentou a UC de CI?
- Qual foi o último ano em que teve Matemática? Que nota é que obteve?
- Para ingressar neste curso realizou a prova específica de Matemática? Que nota obteve nessa prova?
- O que acha da Matemática? Sempre teve essa perspectiva?
- Já utilizava recursos tecnológicos antes desta temática curricular? Que tipo recursos de tecnológicos? Com que frequência? Em média, semanalmente, durante quanto tempo?
- E plataformas do tipo da plataforma da *m@t - educar com sucesso*? Durante a temática de Calculo Infinitesimal, quanto tempo utilizou esta plataforma em média semanalmente?

Motivação/Interesse

- Qual a sua opinião sobre a plataforma?
- Pode-me referir 3 pontos fortes? E fracos?
- Na sua opinião que alteração sugere fazer à plataforma?
- Esta Plataforma motivou-o para estudar mais? Despertou o seu interesse por esta temática curricular?

Construção do conhecimento

- Acha que esta plataforma contribuiu para a construção do conhecimento nesta temática?
- Aprecie os seus resultados fase à utilização da plataforma?
- Reconhece que a plataforma é importância na construção do conhecimento? Como? Em que perspectiva?

Autonomia

- Estuda sozinho? Resolve os problemas/exercícios sozinho? E sempre foi assim?
- Considera que esta plataforma promove o desenvolvimento de capacidade de autonomia?

Conclusão

- Agradecer a participação e tempo disponibilizado para a entrevista
- Valorizar o contributo da entrevista feita para o trabalho

acção	data	id_sessão	username	curso
login	16-03-2011 12:18	0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
download/37	16-03-2011 12:19	0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
download/	16-03-2011 12:19	0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
download/	16-03-2011 12:19	0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
login	16-03-2011 23:33	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
content/44	16-03-2011 23:34	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/37	16-03-2011 23:36	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:36	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:36	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	16-03-2011 23:37	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
content/181	16-03-2011 23:37	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
content/181	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
content/197	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
content/44	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/37	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:39	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/37	16-03-2011 23:40	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:40	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
download/	16-03-2011 23:40	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
logout	16-03-2011 23:40	kbb1b2br9d1hel9qpvcuc4r01	8670	G
login	16-03-2011 23:41	tpfo1pu8u4i50ohjti2ci3vnk3	8670	G
download/41	16-03-2011 23:41	tpfo1pu8u4i50ohjti2ci3vnk3	8670	G
content/	16-03-2011 23:41	tpfo1pu8u4i50ohjti2ci3vnk3	8670	G
logout	16-03-2011 23:41	tpfo1pu8u4i50ohjti2ci3vnk3	8670	G
login	17-03-2011 12:55	dgrkm1oflc4garnsje6l5kei2	5493	G
content/44	17-03-2011 12:56	dgrkm1oflc4garnsje6l5kei2	5493	G
content/44	17-03-2011 12:56	dgrkm1oflc4garnsje6l5kei2	5493	G
login	17-03-2011 13:55	tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683	G
content/226	17-03-2011 13:56	tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683	G
download/41	17-03-2011 13:57	tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683	G
download/37	17-03-2011 13:58	tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683	G

download/	17-03-2011 13:58 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/	17-03-2011 13:58 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	17-03-2011 13:58 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	17-03-2011 13:58 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
content/181	17-03-2011 13:59 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/37	17-03-2011 14:00 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/	17-03-2011 14:00 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
download/	17-03-2011 14:00 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
logout	17-03-2011 14:00 tnnb0b6e749kkthr8j1ori3ec0	8683 G
login	17-03-2011 14:58 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/40	17-03-2011 14:59 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/226	17-03-2011 14:59 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/239	17-03-2011 14:59 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/257	17-03-2011 14:59 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/276	17-03-2011 15:00 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/	17-03-2011 15:00 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/	17-03-2011 15:00 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/44	17-03-2011 15:01 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/181	17-03-2011 15:02 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/197	17-03-2011 15:04 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/44	17-03-2011 15:05 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/197	17-03-2011 15:05 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
content/181	17-03-2011 15:06 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
download/37	17-03-2011 15:06 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
download/	17-03-2011 15:06 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
download/	17-03-2011 15:06 4tetu7dgh2e9virrlhdbu7ucb6	7410 G
login	17-03-2011 15:10 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
content/44	17-03-2011 15:12 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
content/181	17-03-2011 15:12 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
download/37	17-03-2011 15:12 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
download/	17-03-2011 15:12 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
download/	17-03-2011 15:12 i5lerlfkelsf2b2vvbkr7rngm1	7424 G
login	17-03-2011 17:35 eajg2qjjb6a2br23makf8im5n1	8683 G

download/37	17-03-2011 17:35	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/	17-03-2011 17:35	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/	17-03-2011 17:35	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 17:35	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	17-03-2011 17:37	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	17-03-2011 17:39	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	17-03-2011 17:41	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/37	17-03-2011 17:46	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/	17-03-2011 17:46	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/	17-03-2011 17:46	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	17-03-2011 17:47	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	17-03-2011 17:47	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	17-03-2011 17:48	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	17-03-2011 17:48	eajg2qjbb6a2br23makf8im5n1	8683 G
login	17-03-2011 17:57	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
download/37	17-03-2011 17:57	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
download/	17-03-2011 17:57	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
download/	17-03-2011 17:57	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	17-03-2011 17:59	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
logout	17-03-2011 18:15	pshmje6h3u70looj52a2dishe2	8683 G
login	17-03-2011 18:17	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:19	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/37	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:26	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:27	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:28	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/182	17-03-2011 18:28	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/183	17-03-2011 18:29	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/184	17-03-2011 18:29	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/185	17-03-2011 18:30	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G

content/186	17-03-2011 18:30	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:31	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/182	17-03-2011 18:41	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/191	17-03-2011 18:43	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/182	17-03-2011 18:49	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/183	17-03-2011 18:49	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/184	17-03-2011 18:51	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:53	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/184	17-03-2011 18:54	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/185	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/182	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/185	17-03-2011 18:57	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
login	17-03-2011 19:05	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
content/44	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
content/181	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
content/197	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
download/37	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
download/	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
download/	17-03-2011 19:06	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 19:07	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 19:08	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
logout	17-03-2011 19:08	dje0tacs7r1tlq81ks5f4dkam5	8690 G
login	17-03-2011 19:08	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
download/37	17-03-2011 19:08	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
download/	17-03-2011 19:08	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
download/	17-03-2011 19:08	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 19:08	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
logout	17-03-2011 19:09	79fd0hj1ph35lrjr3vsnt50qd1	8690 G
login	17-03-2011 19:18	vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/37	17-03-2011 19:18	vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:18	vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:18	vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G

download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 19:19 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	17-03-2011 19:19 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	17-03-2011 19:20 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/37	17-03-2011 19:21 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:21 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:21 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	17-03-2011 19:21 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/37	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
download/	17-03-2011 19:22 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
content/186	17-03-2011 19:23 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/41	17-03-2011 19:24 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
logout	17-03-2011 19:25 vrc8o9ett018qd54q99dcljh53	8690 G
login	17-03-2011 19:25 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/37	17-03-2011 19:26 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/	17-03-2011 19:26 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/	17-03-2011 19:26 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/37	17-03-2011 19:27 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/	17-03-2011 19:27 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
download/	17-03-2011 19:27 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
logout	17-03-2011 19:27 b96v872enl0qia5mjarmfvoq46	6600 G
login	17-03-2011 19:33 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/187	17-03-2011 19:34 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/181	17-03-2011 19:34 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/182	17-03-2011 19:34 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G

content/181	17-03-2011 19:51 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/181	17-03-2011 20:01 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/182	17-03-2011 20:02 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
login	17-03-2011 20:04 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
content/181	17-03-2011 20:05 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
content/187	17-03-2011 20:06 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
download/37	17-03-2011 20:09 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/	17-03-2011 20:09 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/	17-03-2011 20:09 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 20:09 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 20:10 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 20:10 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	17-03-2011 20:10 4vi5vpq2807n4vno91rgp0dob0	886 G
login	17-03-2011 20:12 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/40	17-03-2011 20:13 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/226	17-03-2011 20:13 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/181	17-03-2011 20:13 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/	17-03-2011 20:14 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/257	17-03-2011 20:14 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/182	17-03-2011 20:15 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/188	17-03-2011 20:15 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/189	17-03-2011 20:15 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/190	17-03-2011 20:16 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/188	17-03-2011 20:17 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/191	17-03-2011 20:18 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/157	17-03-2011 20:18 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
content/183	17-03-2011 20:18 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
logout	17-03-2011 20:19 grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672 G
login	17-03-2011 20:21 cv00uuadudc3g7omkcsoc279q7	8676 G
content/181	17-03-2011 20:21 cv00uuadudc3g7omkcsoc279q7	8676 G
logout	17-03-2011 20:22 cv00uuadudc3g7omkcsoc279q7	8676 G
content/184	17-03-2011 20:24 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
login	17-03-2011 20:29 4vr5j9u0nnpnla1oecqibaelkc1	8695 G

content/184	17-03-2011 20:29	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4		8684	G
login	17-03-2011 20:34	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/37	17-03-2011 20:35	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/	17-03-2011 20:35	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/	17-03-2011 20:35	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	17-03-2011 20:36	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
content/185	17-03-2011 20:36	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4		8684	G
content/181	17-03-2011 20:38	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/37	17-03-2011 20:40	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/	17-03-2011 20:40	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
download/	17-03-2011 20:40	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
content/40	17-03-2011 20:40	9aorese4jbhgpri44njp7ovmv3		8695	G
content/186	17-03-2011 20:42	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4		8684	G
content/186	17-03-2011 20:44	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4		8684	G
login	17-03-2011 20:45	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74		8695	G
login	17-03-2011 20:45	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/37	17-03-2011 20:45	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/	17-03-2011 20:45	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/	17-03-2011 20:45	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
content/181	17-03-2011 20:46	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
content/181	17-03-2011 20:47	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74		8695	G
content/181	17-03-2011 20:47	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/37	17-03-2011 20:48	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/	17-03-2011 20:48	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
download/	17-03-2011 20:48	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
content/182	17-03-2011 20:50	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74		8695	G
logout	17-03-2011 20:51	joqc3j10isbt40bdms0e26iqr1	ana		G
login	17-03-2011 20:53	ph29dc9qpcgl5d20iado9c194		8688	G
content/183	17-03-2011 20:54	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74		8695	G
content/184	17-03-2011 20:55	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74		8695	G
logout	17-03-2011 20:55	ph29dc9qpcgl5d20iado9c194		8688	G
login	17-03-2011 20:56	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67		8688	G
download/41	17-03-2011 20:56	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67		8688	G

content/185	17-03-2011 20:57	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
content/40	17-03-2011 20:57	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
content/186	17-03-2011 21:00	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
content/187	17-03-2011 21:01	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
content/188	17-03-2011 21:04	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
download/41	17-03-2011 21:05	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
content/197	17-03-2011 21:05	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
content/181	17-03-2011 21:05	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
download/37	17-03-2011 21:06	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
download/	17-03-2011 21:06	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
download/	17-03-2011 21:06	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	17-03-2011 21:06	e8kasi4i6q34d2n827sq663a67	8688 G
content/189	17-03-2011 21:07	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
login	17-03-2011 21:07	k69jqrh6obah0bmf453rad6uk5	7127 G
content/190	17-03-2011 21:08	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
content/191	17-03-2011 21:08	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
download/37	17-03-2011 21:09	k69jqrh6obah0bmf453rad6uk5	7127 G
download/	17-03-2011 21:09	k69jqrh6obah0bmf453rad6uk5	7127 G
download/	17-03-2011 21:09	k69jqrh6obah0bmf453rad6uk5	7127 G
logout	17-03-2011 21:09	k69jqrh6obah0bmf453rad6uk5	7127 G
logout	17-03-2011 21:10	7a26bajb1i95656pca0t2ddn74	8695 G
login	17-03-2011 21:30	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/181	17-03-2011 21:31	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/44	17-03-2011 21:31	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/186	17-03-2011 21:31	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/181	17-03-2011 21:31	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/181	17-03-2011 21:31	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/197	17-03-2011 21:32	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
content/186	17-03-2011 21:33	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
logout	17-03-2011 21:34	lpa9bchbaaa141g4r0faoht4p3	7127 G
login	17-03-2011 21:39	hf9ak9t0isb7he7bsjga4kubn7	9043 G
content/181	17-03-2011 21:41	hf9ak9t0isb7he7bsjga4kubn7	9043 G
content/181	17-03-2011 21:43	hf9ak9t0isb7he7bsjga4kubn7	9043 G

logout	17-03-2011 21:44 hf9ak9t0isb7he7bsjga4kubn7	9043 G
login	17-03-2011 21:44 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/181	17-03-2011 21:45 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/157	17-03-2011 21:45 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/187	17-03-2011 21:45 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/158	17-03-2011 21:48 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/159	17-03-2011 21:51 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/160	17-03-2011 21:52 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/161	17-03-2011 21:53 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/161	17-03-2011 21:54 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/161	17-03-2011 21:54 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/162	17-03-2011 21:55 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/163	17-03-2011 21:57 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/164	17-03-2011 21:57 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
content/166	17-03-2011 21:58 korq92gt2hn9d8irc09j26lm07	8695 G
login	17-03-2011 22:00 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
download/37	17-03-2011 22:00 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
download/	17-03-2011 22:00 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
download/	17-03-2011 22:00 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	17-03-2011 22:01 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
logout	17-03-2011 22:02 rch7khv0mrcrcji6371r4o5a4b6	8695 G
login	17-03-2011 22:04 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
download/37	17-03-2011 22:04 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
download/	17-03-2011 22:04 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
download/	17-03-2011 22:04 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	17-03-2011 22:05 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
content/181	17-03-2011 22:07 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
content/157	17-03-2011 22:08 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
logout	17-03-2011 22:08 l86i826hiih2oikdcgf27a7q61	7127 G
content/188	17-03-2011 22:24 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/189	17-03-2011 22:37 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/190	17-03-2011 22:39 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/188	17-03-2011 22:44 np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G

content/190	17-03-2011 22:45	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/191	17-03-2011 22:46	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/157	17-03-2011 22:49	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/158	17-03-2011 22:50	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/159	17-03-2011 22:54	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/160	17-03-2011 22:56	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/159	17-03-2011 23:02	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/161	17-03-2011 23:05	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/162	17-03-2011 23:11	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/162	17-03-2011 23:19	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/163	17-03-2011 23:19	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/164	17-03-2011 23:22	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/166	17-03-2011 23:24	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
content/167	17-03-2011 23:28	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
download/37	17-03-2011 23:31	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
download/	17-03-2011 23:31	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
download/	17-03-2011 23:31	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
logout	17-03-2011 23:31	np4a0oo4lbb5r3d7fv590rsdi4	8684 G
login	18-03-2011 00:06	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
login	18-03-2011 00:06	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
download/37	18-03-2011 00:06	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
download/	18-03-2011 00:06	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
download/	18-03-2011 00:06	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
download/41	18-03-2011 00:07	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	18-03-2011 00:07	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
content/181	18-03-2011 00:10	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
content/183	18-03-2011 00:10	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
content/184	18-03-2011 00:10	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
content/157	18-03-2011 00:11	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
logout	18-03-2011 00:11	a976rmhmppn8ng9ssuav8c5pa3	7425 G
login	18-03-2011 00:46	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
download/37	18-03-2011 00:46	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
download/	18-03-2011 00:46	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G

download/	18-03-2011 00:46	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 00:47	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/181	18-03-2011 00:56	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/181	18-03-2011 00:57	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/182	18-03-2011 00:57	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/183	18-03-2011 00:59	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/184	18-03-2011 00:59	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/185	18-03-2011 01:02	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/186	18-03-2011 01:05	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/186	18-03-2011 01:06	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/187	18-03-2011 01:06	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
content/188	18-03-2011 01:09	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
login	18-03-2011 01:09	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/189	18-03-2011 01:10	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
download/37	18-03-2011 01:11	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/	18-03-2011 01:11	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/	18-03-2011 01:11	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/44	18-03-2011 01:12	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/181	18-03-2011 01:12	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/197	18-03-2011 01:12	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/37	18-03-2011 01:13	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/	18-03-2011 01:13	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/	18-03-2011 01:13	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 01:13	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/157	18-03-2011 01:13	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
logout	18-03-2011 01:13	qv30r46n5qq7o7pkkbd8lfq2i2	8674 G
content/158	18-03-2011 01:14	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
logout	18-03-2011 01:21	87d5jecelaad1dj45pa0pjs8h5	7425 G
login	18-03-2011 10:40	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/181	18-03-2011 10:41	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/197	18-03-2011 10:43	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/44	18-03-2011 10:43	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/181	18-03-2011 10:43	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G

content/44	18-03-2011 10:43	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/44	18-03-2011 10:43	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/181	18-03-2011 10:44	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/182	18-03-2011 10:45	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/183	18-03-2011 10:46	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/184	18-03-2011 10:46	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/185	18-03-2011 10:47	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/186	18-03-2011 10:48	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/187	18-03-2011 10:48	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/188	18-03-2011 10:49	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/189	18-03-2011 10:49	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/190	18-03-2011 10:50	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
content/189	18-03-2011 10:51	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
logout	18-03-2011 10:51	p5kmi0qpsshkv8rq5u912i6v46	8670 G
login	18-03-2011 10:52	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/181	18-03-2011 10:52	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/181	18-03-2011 10:52	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/182	18-03-2011 10:52	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/184	18-03-2011 10:53	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/185	18-03-2011 10:53	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/186	18-03-2011 10:53	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/187	18-03-2011 10:54	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/188	18-03-2011 10:54	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
content/189	18-03-2011 10:54	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
logout	18-03-2011 10:55	1mq58js7b6b2l0dgb9vjmragej4	8690 G
login	18-03-2011 11:02	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/181	18-03-2011 11:03	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/185	18-03-2011 11:03	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/182	18-03-2011 11:03	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/184	18-03-2011 11:04	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/185	18-03-2011 11:04	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/186	18-03-2011 11:05	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/187	18-03-2011 11:05	lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G

content/188	18-03-2011 11:06 lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
content/189	18-03-2011 11:06 lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
logout	18-03-2011 11:07 lpucspd43vej48svuamukua3m6	8659 G
login	18-03-2011 11:14 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
content/44	18-03-2011 11:14 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
content/44	18-03-2011 11:17 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
content/45	18-03-2011 11:17 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
content/47	18-03-2011 11:18 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
download/37	18-03-2011 11:18 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
download/	18-03-2011 11:18 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
download/	18-03-2011 11:18 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 11:18 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
content/44	18-03-2011 11:39 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
logout	18-03-2011 11:40 qk3ogbv8ecq4c3ge38a8lksjk4	6600 G
login	18-03-2011 14:14 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	18-03-2011 14:14 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	18-03-2011 14:15 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/182	18-03-2011 14:16 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/37	18-03-2011 14:21 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	18-03-2011 14:21 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	18-03-2011 14:21 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 14:21 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	18-03-2011 14:22 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/182	18-03-2011 14:24 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/183	18-03-2011 14:25 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/184	18-03-2011 14:25 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/185	18-03-2011 14:28 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/186	18-03-2011 14:29 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/187	18-03-2011 14:30 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/188	18-03-2011 14:36 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	18-03-2011 14:37 cokn8pqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/41	18-03-2011 14:38 cokn8pqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/41	18-03-2011 14:38 cokn8pqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G

content/239	18-03-2011 14:38	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/41	18-03-2011 14:39	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/37	18-03-2011 14:39	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/	18-03-2011 14:39	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
download/	18-03-2011 14:39	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
logout	18-03-2011 14:39	cokn8ppqacod3orn3it3nghsbu5	8683 G
login	18-03-2011 14:40	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
content/44	18-03-2011 14:42	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
content/181	18-03-2011 14:43	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
content/197	18-03-2011 14:44	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/37	18-03-2011 14:44	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/	18-03-2011 14:44	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/	18-03-2011 14:44	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 14:44	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
login	18-03-2011 15:14	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/181	18-03-2011 15:14	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/182	18-03-2011 15:14	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/184	18-03-2011 15:14	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/185	18-03-2011 15:15	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/187	18-03-2011 15:15	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/188	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
content/189	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/37	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 15:16	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	18-03-2011 15:17	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	18-03-2011 15:18	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	18-03-2011 15:18	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	18-03-2011 15:18	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	18-03-2011 15:21	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	18-03-2011 15:21	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	18-03-2011 15:21	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2	8663 G

download/EqDiferenciaispartel.pdf	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
download/37	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
download/	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
download/	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	18-03-2011 15:22	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
logout	18-03-2011 15:23	69t5q2l0uc26sjjq98acp6jih2		8663	G
login	18-03-2011 15:34	bmice2icvfv8040bojpkj4bbb0		8690	G
download/37	18-03-2011 15:34	bmice2icvfv8040bojpkj4bbb0		8690	G
download/	18-03-2011 15:34	bmice2icvfv8040bojpkj4bbb0		8690	G
download/	18-03-2011 15:34	bmice2icvfv8040bojpkj4bbb0		8690	G
login	18-03-2011 15:34	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
logout	18-03-2011 15:34	bmice2icvfv8040bojpkj4bbb0		8690	G
content/181	18-03-2011 15:34	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/182	18-03-2011 15:37	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/183	18-03-2011 15:38	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/184	18-03-2011 15:38	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
login	18-03-2011 15:39	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34		8665	G
content/185	18-03-2011 15:40	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
login	18-03-2011 15:40	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/186	18-03-2011 15:41	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/187	18-03-2011 15:42	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/188	18-03-2011 15:44	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/189	18-03-2011 15:47	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/181	18-03-2011 15:47	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/37	18-03-2011 15:47	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/	18-03-2011 15:47	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/	18-03-2011 15:47	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	18-03-2011 15:47	tqiogmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
login	18-03-2011 15:47	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
content/44	18-03-2011 15:49	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/37	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G

download/	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/37	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 15:50	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/157	18-03-2011 15:50	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/158	18-03-2011 15:53	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/159	18-03-2011 15:54	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/160	18-03-2011 15:55	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/181	18-03-2011 15:55	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/37	18-03-2011 15:55	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/	18-03-2011 15:55	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/	18-03-2011 15:55	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 15:55	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/197	18-03-2011 15:56	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/161	18-03-2011 15:56	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/44	18-03-2011 15:56	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/162	18-03-2011 15:56	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/44	18-03-2011 15:58	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/45	18-03-2011 15:58	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/163	18-03-2011 16:01	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/164	18-03-2011 16:01	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/166	18-03-2011 16:03	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/37	18-03-2011 16:04	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/	18-03-2011 16:04	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/	18-03-2011 16:04	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:04	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
login	18-03-2011 16:05	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
download/41	18-03-2011 16:06	9k3h2i4lgoesdl9p980h6frbo2	7410 G
login	18-03-2011 16:06	mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
login	18-03-2011 16:07	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/181	18-03-2011 16:07	mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/44	18-03-2011 16:08	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/166	18-03-2011 16:08	mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G

content/166	18-03-2011 16:08 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/181	18-03-2011 16:08 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/197	18-03-2011 16:08 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/181	18-03-2011 16:08 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/182	18-03-2011 16:08 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
download/37	18-03-2011 16:08 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:08 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:08 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:09 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/183	18-03-2011 16:09 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/184	18-03-2011 16:10 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/185	18-03-2011 16:11 mdgqagaviq86g9l0sli5m95ou3	7410 G
content/291	18-03-2011 16:11 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/181	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/182	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/188	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/37	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 16:12 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/181	18-03-2011 16:12 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/197	18-03-2011 16:13 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/37	18-03-2011 16:14 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:14 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:14 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:14 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/37	18-03-2011 16:15 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/	18-03-2011 16:15 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/	18-03-2011 16:15 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:15 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
download/37	18-03-2011 16:16 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 16:16 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/	18-03-2011 16:16 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:16 25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G

content/181	18-03-2011 16:17	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/181	18-03-2011 16:19	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/181	18-03-2011 16:19	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/37	18-03-2011 16:19	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/	18-03-2011 16:19	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/	18-03-2011 16:19	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	18-03-2011 16:20	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3		8698	G
content/181	18-03-2011 16:21	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/182	18-03-2011 16:21	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/183	18-03-2011 16:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/181	18-03-2011 16:22	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/184	18-03-2011 16:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/157	18-03-2011 16:22	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/182	18-03-2011 16:23	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/181	18-03-2011 16:23	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/182	18-03-2011 16:23	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/182	18-03-2011 16:23	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/182	18-03-2011 16:24	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/184	18-03-2011 16:24	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/185	18-03-2011 16:24	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/183	18-03-2011 16:24	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/184	18-03-2011 16:24	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/185	18-03-2011 16:25	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/186	18-03-2011 16:26	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/187	18-03-2011 16:26	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/183	18-03-2011 16:26	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/187	18-03-2011 16:27	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/184	18-03-2011 16:27	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/185	18-03-2011 16:27	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/188	18-03-2011 16:28	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/188	18-03-2011 16:28	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/188	18-03-2011 16:28	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/185	18-03-2011 16:29	tkiqgmfjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G

login	18-03-2011 16:29	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/186	18-03-2011 16:29	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/187	18-03-2011 16:29	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/44	18-03-2011 16:30	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/189	18-03-2011 16:30	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/188	18-03-2011 16:30	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/189	18-03-2011 16:30	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/189	18-03-2011 16:30	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/44	18-03-2011 16:32	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/181	18-03-2011 16:32	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/157	18-03-2011 16:32	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/157	18-03-2011 16:32	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/197	18-03-2011 16:33	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/197	18-03-2011 16:35	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/158	18-03-2011 16:35	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/158	18-03-2011 16:36	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/44	18-03-2011 16:38	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/159	18-03-2011 16:38	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/159	18-03-2011 16:38	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/44	18-03-2011 16:38	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/181	18-03-2011 16:38	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/37	18-03-2011 16:39	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/	18-03-2011 16:39	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
download/	18-03-2011 16:39	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/45	18-03-2011 16:39	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
download/GuiaolIntegraispartell.pdf	18-03-2011 16:39	tKiqgmFjbi0heb4ep2c8fbe1p7	cc		G
content/160	18-03-2011 16:39	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/161	18-03-2011 16:39	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G
content/160	18-03-2011 16:40	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/45	18-03-2011 16:40	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/161	18-03-2011 16:40	ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5		7127	G
content/46	18-03-2011 16:40	kGBP4esf090q1i73vnb5duq8k3		8709	G
content/162	18-03-2011 16:40	5nifguppqquflkn9br6t3467q5		9164	G

content/162	18-03-2011 16:41 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/51	18-03-2011 16:41 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/163	18-03-2011 16:41 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/163	18-03-2011 16:41 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/272	18-03-2011 16:42 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/164	18-03-2011 16:42 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/164	18-03-2011 16:43 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/166	18-03-2011 16:43 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/166	18-03-2011 16:43 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/167	18-03-2011 16:44 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/273	18-03-2011 16:44 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/168	18-03-2011 16:44 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/167	18-03-2011 16:44 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
content/274	18-03-2011 16:45 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/275	18-03-2011 16:46 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/291	18-03-2011 16:46 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/47	18-03-2011 16:46 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/37	18-03-2011 16:46 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:46 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 16:46 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
logout	18-03-2011 16:47 ls5s83vc2bv33lsd0gsg1aucq5	7127 G
login	18-03-2011 16:47 p0r57vv48ippof6llomng4kv94	7127 G
content/181	18-03-2011 16:47 5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
content/181	18-03-2011 16:47 p0r57vv48ippof6llomng4kv94	7127 G
logout	18-03-2011 16:47 p0r57vv48ippof6llomng4kv94	7127 G
content/132	18-03-2011 16:47 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/133	18-03-2011 16:48 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/134	18-03-2011 16:48 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/51	18-03-2011 16:48 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/272	18-03-2011 16:48 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/51	18-03-2011 16:49 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/133	18-03-2011 16:49 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/134	18-03-2011 16:50 kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G

content/135	18-03-2011 16:50	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/136	18-03-2011 16:51	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/122	18-03-2011 16:51	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/123	18-03-2011 16:52	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/124	18-03-2011 16:52	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/125	18-03-2011 16:53	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/126	18-03-2011 16:53	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/127	18-03-2011 16:54	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/128	18-03-2011 16:55	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/129	18-03-2011 16:55	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/128	18-03-2011 16:56	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/83	18-03-2011 16:56	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/84	18-03-2011 16:56	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/85	18-03-2011 16:57	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/86	18-03-2011 16:58	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/87	18-03-2011 16:58	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/88	18-03-2011 16:58	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/88	18-03-2011 16:59	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/89	18-03-2011 16:59	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/90	18-03-2011 16:59	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/91	18-03-2011 16:59	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/181	18-03-2011 16:59	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/181	18-03-2011 17:00	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/91	18-03-2011 17:00	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/182	18-03-2011 17:00	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/92	18-03-2011 17:00	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/93	18-03-2011 17:01	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/94	18-03-2011 17:01	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/183	18-03-2011 17:01	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/110	18-03-2011 17:01	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/184	18-03-2011 17:02	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/111	18-03-2011 17:02	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/112	18-03-2011 17:02	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G

content/111	18-03-2011 17:02	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/185	18-03-2011 17:02	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/186	18-03-2011 17:03	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/187	18-03-2011 17:03	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/112	18-03-2011 17:03	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/186	18-03-2011 17:03	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/113	18-03-2011 17:03	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/114	18-03-2011 17:04	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/187	18-03-2011 17:04	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/115	18-03-2011 17:04	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/188	18-03-2011 17:04	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/116	18-03-2011 17:05	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/117	18-03-2011 17:05	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/189	18-03-2011 17:05	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/118	18-03-2011 17:05	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/119	18-03-2011 17:05	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/120	18-03-2011 17:05	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/190	18-03-2011 17:06	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/121	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/37	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/187	18-03-2011 17:06	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/181	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/182	18-03-2011 17:06	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/183	18-03-2011 17:07	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
login	18-03-2011 17:07	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/184	18-03-2011 17:07	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/166	18-03-2011 17:07	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/184	18-03-2011 17:08	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/185	18-03-2011 17:08	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/188	18-03-2011 17:08	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/189	18-03-2011 17:08	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G

content/190	18-03-2011 17:08	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/186	18-03-2011 17:08	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/191	18-03-2011 17:08	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/187	18-03-2011 17:08	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/174	18-03-2011 17:09	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/157	18-03-2011 17:09	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/188	18-03-2011 17:09	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/158	18-03-2011 17:09	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/189	18-03-2011 17:09	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/157	18-03-2011 17:09	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/159	18-03-2011 17:10	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/158	18-03-2011 17:10	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/159	18-03-2011 17:10	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/160	18-03-2011 17:10	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/160	18-03-2011 17:10	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/174	18-03-2011 17:10	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/173	18-03-2011 17:10	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/160	18-03-2011 17:10	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/161	18-03-2011 17:11	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/168	18-03-2011 17:11	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/161	18-03-2011 17:11	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/162	18-03-2011 17:11	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/162	18-03-2011 17:11	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/163	18-03-2011 17:11	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/163	18-03-2011 17:11	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/164	18-03-2011 17:11	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
login	18-03-2011 17:11	62ta4qntictsrarnef43gdnr231	8674 G
content/166	18-03-2011 17:11	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/164	18-03-2011 17:12	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/166	18-03-2011 17:12	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/37	18-03-2011 17:12	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/	18-03-2011 17:12	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
download/	18-03-2011 17:12	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G

content/167	18-03-2011 17:12	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 17:12	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/168	18-03-2011 17:12	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/169	18-03-2011 17:12	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
logout	18-03-2011 17:12	kgbp4esf090q1i73vnb5duq8k3	8709 G
content/171	18-03-2011 17:13	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/170	18-03-2011 17:13	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/172	18-03-2011 17:13	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/173	18-03-2011 17:13	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/174	18-03-2011 17:13	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
logout	18-03-2011 17:14	25btr5a0odi2o9j7j8mj7hd1f3	8698 G
content/181	18-03-2011 17:14	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/197	18-03-2011 17:14	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/44	18-03-2011 17:15	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
download/37	18-03-2011 17:15	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
download/	18-03-2011 17:15	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
download/	18-03-2011 17:15	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 17:15	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
login	18-03-2011 17:23	pj6e2p2t5pte7l10rrnd1mqr2	9040 G
download/37	18-03-2011 17:23	pj6e2p2t5pte7l10rrnd1mqr2	9040 G
download/	18-03-2011 17:23	pj6e2p2t5pte7l10rrnd1mqr2	9040 G
download/	18-03-2011 17:23	pj6e2p2t5pte7l10rrnd1mqr2	9040 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 17:24	pj6e2p2t5pte7l10rrnd1mqr2	9040 G
content/181	18-03-2011 17:33	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/37	18-03-2011 17:34	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/	18-03-2011 17:34	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/	18-03-2011 17:34	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 17:34	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	18-03-2011 17:37	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	18-03-2011 17:38	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	18-03-2011 17:38	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	18-03-2011 17:38	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	18-03-2011 17:39	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G

download/Funcoes2variaveispartelllextrems.pdf	18-03-2011 17:39	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
login	18-03-2011 18:28	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
content/181	18-03-2011 18:28	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/37	18-03-2011 18:28	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	18-03-2011 18:28	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	18-03-2011 18:28	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
content/197	18-03-2011 18:28	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 18:28	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
content/44	18-03-2011 18:28	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/181	18-03-2011 18:29	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
download/37	18-03-2011 18:30	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	18-03-2011 18:30	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	18-03-2011 18:30	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
content/181	18-03-2011 18:31	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/181	18-03-2011 18:31	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/182	18-03-2011 18:31	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/183	18-03-2011 18:33	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/184	18-03-2011 18:33	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/185	18-03-2011 18:33	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/186	18-03-2011 18:35	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/187	18-03-2011 18:36	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/188	18-03-2011 18:38	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
login	18-03-2011 18:38	aceqe4rp3qf6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/189	18-03-2011 18:39	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/157	18-03-2011 18:40	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/158	18-03-2011 18:41	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/159	18-03-2011 18:43	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/160	18-03-2011 18:45	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/161	18-03-2011 18:45	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/162	18-03-2011 18:46	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/163	18-03-2011 18:47	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/164	18-03-2011 18:47	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
content/166	18-03-2011 18:48	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G

logout	18-03-2011 18:49	ge69inn1dnq6j64jle8b9tmql2	8667 G
login	18-03-2011 18:57	b2gthjinjv5a24grns36sv6ho6	8664 G
download/37	18-03-2011 19:01	b2gthjinjv5a24grns36sv6ho6	8664 G
download/	18-03-2011 19:01	b2gthjinjv5a24grns36sv6ho6	8664 G
download/	18-03-2011 19:01	b2gthjinjv5a24grns36sv6ho6	8664 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	18-03-2011 19:01	b2gthjinjv5a24grns36sv6ho6	8664 G
content/40	18-03-2011 19:12	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/226	18-03-2011 19:13	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/239	18-03-2011 19:14	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/257	18-03-2011 19:14	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/276	18-03-2011 19:14	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/	18-03-2011 19:14	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/	18-03-2011 19:14	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
download/41	18-03-2011 19:15	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/44	18-03-2011 19:16	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/181	18-03-2011 19:16	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/197	18-03-2011 19:16	aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
download/37	18-03-2011 19:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 19:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/	18-03-2011 19:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	18-03-2011 19:22	5nifgupgpquflkn9br6t3467q5	9164 G
login	18-03-2011 19:30	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
download/37	18-03-2011 19:31	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
download/	18-03-2011 19:31	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
download/	18-03-2011 19:31	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	18-03-2011 19:31	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
content/44	18-03-2011 19:32	bmv6hvp9auhmj39jvq248ma662	8660 G
login	18-03-2011 20:20	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/181	18-03-2011 20:20	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/182	18-03-2011 20:21	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/181	18-03-2011 20:21	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/182	18-03-2011 20:21	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/184	18-03-2011 20:22	v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G

content/185	18-03-2011 20:22 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/187	18-03-2011 20:22 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/188	18-03-2011 20:22 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/189	18-03-2011 20:22 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
content/191	18-03-2011 20:23 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
download/37	18-03-2011 20:23 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
download/	18-03-2011 20:23 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
download/	18-03-2011 20:23 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
logout	18-03-2011 20:23 v679k8eovm1lu4ucd4m5e13iq3	8685 G
login	18-03-2011 20:43 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
download/37	18-03-2011 20:44 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
download/	18-03-2011 20:44 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
download/	18-03-2011 20:44 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/44	18-03-2011 20:45 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/181	18-03-2011 20:47 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/197	18-03-2011 20:50 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/44	18-03-2011 20:51 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/197	18-03-2011 20:52 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/199	18-03-2011 20:53 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/181	18-03-2011 20:53 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/181	18-03-2011 20:54 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/182	18-03-2011 20:54 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/183	18-03-2011 20:56 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/183	18-03-2011 20:56 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/184	18-03-2011 20:57 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
login	18-03-2011 20:59 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
login	18-03-2011 21:00 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/40	18-03-2011 21:00 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/	18-03-2011 21:00 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
login	18-03-2011 21:00 cnp5cpde2l06u70k5p76d0ojf5	8685 G
download/37	18-03-2011 21:00 cnp5cpde2l06u70k5p76d0ojf5	8685 G
download/	18-03-2011 21:00 cnp5cpde2l06u70k5p76d0ojf5	8685 G
download/	18-03-2011 21:00 cnp5cpde2l06u70k5p76d0ojf5	8685 G

download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 21:00 cnp5cpde2l06u70k5p76d0ojf5	8685 G
content/44	18-03-2011 21:00 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/181	18-03-2011 21:00 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/197	18-03-2011 21:01 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/37	18-03-2011 21:01 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/	18-03-2011 21:01 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/	18-03-2011 21:01 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 21:01 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/257	18-03-2011 21:02 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/44	18-03-2011 21:02 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/37	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
download/	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/44	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/181	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/197	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/181	18-03-2011 21:04 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/197	18-03-2011 21:05 lotn7ipbbcl5lkm5j8v5crsod5	8681 G
content/276	18-03-2011 21:05 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/	18-03-2011 21:07 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/257	18-03-2011 21:08 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/239	18-03-2011 21:08 aceqe4rp3qfq6ra3l0s1po3mv6	7906 G
content/185	18-03-2011 21:09 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/186	18-03-2011 21:14 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/187	18-03-2011 21:14 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/188	18-03-2011 21:17 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/187	18-03-2011 21:17 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/188	18-03-2011 21:18 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/189	18-03-2011 21:18 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
content/157	18-03-2011 21:20 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
logout	18-03-2011 21:20 ae83isudd1d797au4ond94ogr0	8660 G
login	18-03-2011 21:36 f9bor3ftmnbclhkg7b2mdt3k6	8688 G
content/181	18-03-2011 21:36 f9bor3ftmnbclhkg7b2mdt3k6	8688 G

content/182	18-03-2011 21:37 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
content/184	18-03-2011 21:38 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
content/185	18-03-2011 21:38 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
content/187	18-03-2011 21:39 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
content/188	18-03-2011 21:39 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
content/189	18-03-2011 21:39 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
download/37	18-03-2011 21:41 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
download/	18-03-2011 21:41 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
download/	18-03-2011 21:41 f9bor3ftmnbqqlhgk7b2mdt3k6	8688 G
login	18-03-2011 22:05 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
content/44	18-03-2011 22:06 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
content/44	18-03-2011 22:07 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
download/37	18-03-2011 22:08 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
download/	18-03-2011 22:08 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
download/	18-03-2011 22:08 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 22:08 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
content/197	18-03-2011 22:12 n9mu8fm38dtbbv4vc1kkf37b15	8681 G
login	18-03-2011 22:14 1vomql1re5ft9o1mq3a69ebj12	8681 G
download/37	18-03-2011 22:14 1vomql1re5ft9o1mq3a69ebj12	8681 G
download/	18-03-2011 22:14 1vomql1re5ft9o1mq3a69ebj12	8681 G
download/	18-03-2011 22:14 1vomql1re5ft9o1mq3a69ebj12	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 22:14 1vomql1re5ft9o1mq3a69ebj12	8681 G
login	18-03-2011 23:52 e53m1rb6vsbk007tipn9ngpgc2	8681 G
download/37	18-03-2011 23:52 e53m1rb6vsbk007tipn9ngpgc2	8681 G
download/	18-03-2011 23:52 e53m1rb6vsbk007tipn9ngpgc2	8681 G
download/	18-03-2011 23:52 e53m1rb6vsbk007tipn9ngpgc2	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	18-03-2011 23:52 e53m1rb6vsbk007tipn9ngpgc2	8681 G
login	19-03-2011 02:02 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G
download/37	19-03-2011 02:05 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G
download/	19-03-2011 02:05 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G
download/	19-03-2011 02:05 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 02:06 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G
content/44	19-03-2011 02:07 rp065ls3lji6521lhm6p7ne0r7	5389 G

content/44	19-03-2011 02:14	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/45	19-03-2011 02:14	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/46	19-03-2011 02:20	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/51	19-03-2011 02:30	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/272	19-03-2011 02:31	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/51	19-03-2011 02:31	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/46	19-03-2011 02:32	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/51	19-03-2011 02:32	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/275	19-03-2011 02:33	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/291	19-03-2011 02:33	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/47	19-03-2011 02:34	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/122	19-03-2011 02:35	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/40	19-03-2011 02:49	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/226	19-03-2011 02:50	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/239	19-03-2011 02:50	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/257	19-03-2011 02:50	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
download/41	19-03-2011 02:50	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/44	19-03-2011 02:51	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/51	19-03-2011 02:51	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/181	19-03-2011 02:54	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/197	19-03-2011 02:54	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/44	19-03-2011 02:54	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/44	19-03-2011 02:55	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/45	19-03-2011 02:56	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/46	19-03-2011 02:56	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
content/51	19-03-2011 02:57	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
logout	19-03-2011 02:57	rp065ls3lji6521lbm6p7ne0r7	5389	G
login	19-03-2011 03:18	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G
content/181	19-03-2011 03:20	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G
content/157	19-03-2011 03:26	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G
content/181	19-03-2011 03:27	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G
content/182	19-03-2011 03:27	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G
content/183	19-03-2011 03:28	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389	G

content/184	19-03-2011 03:32	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389 G
content/185	19-03-2011 03:34	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389 G
content/186	19-03-2011 03:38	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389 G
content/187	19-03-2011 03:38	3shq98onr67hqnnat5768k4b15	5389 G
login	19-03-2011 11:10	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/181	19-03-2011 11:11	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/181	19-03-2011 11:11	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/181	19-03-2011 11:13	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/182	19-03-2011 11:14	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/183	19-03-2011 11:16	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/184	19-03-2011 11:16	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/185	19-03-2011 11:19	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/184	19-03-2011 11:21	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/186	19-03-2011 11:21	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/187	19-03-2011 11:21	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/188	19-03-2011 11:23	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/189	19-03-2011 11:25	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/157	19-03-2011 11:28	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/158	19-03-2011 11:29	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/159	19-03-2011 11:32	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/160	19-03-2011 11:34	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/161	19-03-2011 11:34	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/162	19-03-2011 11:34	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/163	19-03-2011 11:35	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
login	19-03-2011 11:36	nqlv543uclav5u3if9b99g2ri4	9042 G
content/164	19-03-2011 11:37	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/166	19-03-2011 11:37	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/191	19-03-2011 11:41	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
content/167	19-03-2011 11:42	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
download/37	19-03-2011 11:42	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
download/	19-03-2011 11:42	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
download/	19-03-2011 11:42	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G
logout	19-03-2011 11:43	l0p74j5lkp9dc6cubaa7o51es7	8683 G

login	19-03-2011 11:45	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/181	19-03-2011 11:46	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/182	19-03-2011 11:47	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/184	19-03-2011 11:48	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/183	19-03-2011 11:48	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/184	19-03-2011 11:48	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/185	19-03-2011 11:49	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/186	19-03-2011 11:49	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/187	19-03-2011 11:49	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/188	19-03-2011 11:50	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
content/189	19-03-2011 11:50	g93h4th1aq7mktai5raibmhd54	9042 G
login	19-03-2011 12:24	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
content/181	19-03-2011 12:25	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
download/37	19-03-2011 12:25	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
download/	19-03-2011 12:25	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
download/	19-03-2011 12:25	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 12:25	99hr71t5loa6p527lodkfnulv1	7410 G
login	19-03-2011 12:39	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
download/37	19-03-2011 12:39	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
download/	19-03-2011 12:39	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
download/	19-03-2011 12:39	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 12:39	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
content/44	19-03-2011 12:59	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
content/45	19-03-2011 12:59	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
content/44	19-03-2011 12:59	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
content/181	19-03-2011 13:00	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
content/182	19-03-2011 13:00	v1vb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672 G
login	19-03-2011 13:45	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/44	19-03-2011 13:45	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/181	19-03-2011 13:46	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/181	19-03-2011 13:53	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/182	19-03-2011 13:53	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G
content/181	19-03-2011 13:54	62ta4qntictsramef43gdnr231	8674 G

content/182	19-03-2011 13:54 62ta4qntictsrarnef43gdnr231	8674 G
logout	19-03-2011 13:56 62ta4qntictsrarnef43gdnr231	8674 G
login	19-03-2011 13:59 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/181	19-03-2011 14:00 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/158	19-03-2011 14:00 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/159	19-03-2011 14:00 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/160	19-03-2011 14:01 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/161	19-03-2011 14:02 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/162	19-03-2011 14:02 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/163	19-03-2011 14:03 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/164	19-03-2011 14:04 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
content/166	19-03-2011 14:04 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
logout	19-03-2011 14:05 9j2ap73jm4drl78s1242299eo3	7425 G
login	19-03-2011 16:28 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/181	19-03-2011 16:28 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/182	19-03-2011 16:33 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/183	19-03-2011 16:33 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/184	19-03-2011 16:33 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/185	19-03-2011 16:34 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/186	19-03-2011 16:36 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/186	19-03-2011 16:36 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/187	19-03-2011 16:36 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/188	19-03-2011 16:37 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/189	19-03-2011 16:38 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
login	19-03-2011 16:38 3r1sukjmquk6tcd2m6tvvd6g13	8674 G
content/181	19-03-2011 16:38 3r1sukjmquk6tcd2m6tvvd6g13	8674 G
content/181	19-03-2011 16:38 3r1sukjmquk6tcd2m6tvvd6g13	8674 G
content/190	19-03-2011 16:39 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/182	19-03-2011 16:39 3r1sukjmquk6tcd2m6tvvd6g13	8674 G
content/191	19-03-2011 16:39 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
login	19-03-2011 16:39 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
download/37	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
download/	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G

download/	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/157	19-03-2011 16:40 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/181	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/182	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/182	19-03-2011 16:40 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/158	19-03-2011 16:41 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/184	19-03-2011 16:41 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/185	19-03-2011 16:41 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/159	19-03-2011 16:41 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/187	19-03-2011 16:41 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/160	19-03-2011 16:41 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/188	19-03-2011 16:42 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/161	19-03-2011 16:42 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/189	19-03-2011 16:42 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/162	19-03-2011 16:42 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/191	19-03-2011 16:43 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/163	19-03-2011 16:43 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/164	19-03-2011 16:43 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/157	19-03-2011 16:43 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/166	19-03-2011 16:44 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
logout	19-03-2011 16:45 cjh52j58h69jv5sblr5pjsop64	8686 G
content/158	19-03-2011 16:46 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/160	19-03-2011 16:47 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/161	19-03-2011 16:48 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/162	19-03-2011 16:48 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/163	19-03-2011 16:49 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/164	19-03-2011 16:50 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
login	19-03-2011 16:50 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/166	19-03-2011 16:50 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/181	19-03-2011 16:51 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/183	19-03-2011 16:51 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/167	19-03-2011 16:52 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/184	19-03-2011 16:52 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G

content/168	19-03-2011 16:54 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/169	19-03-2011 16:55 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/170	19-03-2011 16:56 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/171	19-03-2011 16:58 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/185	19-03-2011 16:58 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
logout	19-03-2011 16:58 tukcukme1d8r5gb74t58l47vc0	8660 G
content/186	19-03-2011 16:59 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/187	19-03-2011 17:00 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/188	19-03-2011 17:03 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/189	19-03-2011 17:05 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
login	19-03-2011 17:05 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
download/41	19-03-2011 17:05 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/239	19-03-2011 17:05 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/257	19-03-2011 17:05 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/259	19-03-2011 17:05 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
login	19-03-2011 17:06 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/181	19-03-2011 17:06 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/181	19-03-2011 17:06 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/190	19-03-2011 17:06 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/181	19-03-2011 17:07 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/188	19-03-2011 17:08 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/181	19-03-2011 17:08 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/189	19-03-2011 17:08 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/191	19-03-2011 17:08 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/182	19-03-2011 17:08 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/182	19-03-2011 17:09 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/183	19-03-2011 17:09 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/183	19-03-2011 17:09 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
logout	19-03-2011 17:11 2ki4r720p60tgt6i6r6htf0vi2	8674 G
content/184	19-03-2011 17:11 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/185	19-03-2011 17:12 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/184	19-03-2011 17:13 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/185	19-03-2011 17:13 eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G

content/186	19-03-2011 17:13	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/187	19-03-2011 17:14	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/186	19-03-2011 17:14	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/187	19-03-2011 17:14	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/188	19-03-2011 17:15	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/188	19-03-2011 17:16	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/189	19-03-2011 17:16	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
login	19-03-2011 17:16	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/189	19-03-2011 17:16	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/190	19-03-2011 17:17	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/191	19-03-2011 17:17	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/157	19-03-2011 17:18	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/181	19-03-2011 17:18	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/181	19-03-2011 17:18	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/182	19-03-2011 17:18	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/184	19-03-2011 17:18	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/157	19-03-2011 17:18	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/185	19-03-2011 17:19	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/186	19-03-2011 17:19	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/187	19-03-2011 17:19	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/158	19-03-2011 17:19	eonaduq05ojhi5f8klsllkbc16	8687 G
content/158	19-03-2011 17:19	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/188	19-03-2011 17:20	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/157	19-03-2011 17:20	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/158	19-03-2011 17:20	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/159	19-03-2011 17:20	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/189	19-03-2011 17:20	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/160	19-03-2011 17:21	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/190	19-03-2011 17:21	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/191	19-03-2011 17:21	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/161	19-03-2011 17:21	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/162	19-03-2011 17:21	5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/157	19-03-2011 17:21	8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G

content/159	19-03-2011 17:22 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/163	19-03-2011 17:22 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/158	19-03-2011 17:22 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/160	19-03-2011 17:22 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/164	19-03-2011 17:22 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/159	19-03-2011 17:23 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/166	19-03-2011 17:23 5ajup6oedp20u9g98l44mo0s34	8665 G
content/160	19-03-2011 17:23 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/161	19-03-2011 17:23 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/161	19-03-2011 17:24 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/160	19-03-2011 17:24 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/159	19-03-2011 17:24 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/161	19-03-2011 17:24 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/162	19-03-2011 17:24 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/162	19-03-2011 17:24 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/163	19-03-2011 17:25 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/163	19-03-2011 17:26 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/164	19-03-2011 17:26 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/164	19-03-2011 17:27 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
content/166	19-03-2011 17:27 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/166	19-03-2011 17:28 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
download/37	19-03-2011 17:28 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
download/	19-03-2011 17:28 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
download/	19-03-2011 17:28 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
logout	19-03-2011 17:30 eonaduq05ojhi5f8klslkbc16	8687 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 17:31 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
login	19-03-2011 18:01 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/44	19-03-2011 18:01 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
logout	19-03-2011 18:11 8e9ek8sao77f4nuutl7coqf223	9043 G
content/181	19-03-2011 18:15 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/197	19-03-2011 18:18 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
download/37	19-03-2011 18:18 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
download/	19-03-2011 18:18 ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G

download/	19-03-2011 18:18	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/181	19-03-2011 18:21	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/181	19-03-2011 18:22	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/182	19-03-2011 18:22	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/183	19-03-2011 18:23	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/184	19-03-2011 18:23	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/185	19-03-2011 18:27	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:27	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:28	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:29	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/187	19-03-2011 18:30	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/185	19-03-2011 18:30	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/187	19-03-2011 18:32	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:33	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:33	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:34	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/186	19-03-2011 18:38	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/187	19-03-2011 18:39	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/188	19-03-2011 18:47	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/189	19-03-2011 18:48	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/188	19-03-2011 18:48	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/189	19-03-2011 18:48	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/191	19-03-2011 18:49	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/157	19-03-2011 18:52	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/158	19-03-2011 18:53	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/160	19-03-2011 18:53	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/159	19-03-2011 18:53	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/160	19-03-2011 18:54	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/161	19-03-2011 18:55	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/159	19-03-2011 18:56	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/161	19-03-2011 18:56	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/162	19-03-2011 18:57	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/163	19-03-2011 18:58	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G

content/164	19-03-2011 19:01	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/166	19-03-2011 19:09	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
content/184	19-03-2011 19:32	ba8n34b6rtpfqotr679jfahgf5	5493 G
login	19-03-2011 19:48	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/181	19-03-2011 19:51	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/181	19-03-2011 19:51	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/181	19-03-2011 19:56	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/182	19-03-2011 19:58	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/183	19-03-2011 20:00	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/184	19-03-2011 20:01	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/185	19-03-2011 20:04	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/186	19-03-2011 20:06	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/187	19-03-2011 20:08	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/188	19-03-2011 20:13	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/189	19-03-2011 20:14	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/190	19-03-2011 20:15	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/187	19-03-2011 20:18	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/188	19-03-2011 20:20	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/188	19-03-2011 20:20	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/188	19-03-2011 20:21	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/189	19-03-2011 20:22	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/190	19-03-2011 20:22	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/189	19-03-2011 20:23	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/190	19-03-2011 20:24	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/191	19-03-2011 20:24	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/157	19-03-2011 20:27	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/158	19-03-2011 20:29	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/158	19-03-2011 20:30	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/159	19-03-2011 20:31	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/160	19-03-2011 20:32	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
content/161	19-03-2011 20:34	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532 G
login	19-03-2011 20:37	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424 G
content/181	19-03-2011 20:39	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424 G

download/37	19-03-2011 20:40	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424	G
download/	19-03-2011 20:40	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424	G
download/	19-03-2011 20:40	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424	G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 20:40	jghc4ic68fipi97e81rs833al4	7424	G
content/162	19-03-2011 20:55	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
content/163	19-03-2011 20:57	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
content/164	19-03-2011 21:00	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
content/166	19-03-2011 21:04	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
download/37	19-03-2011 21:07	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
download/	19-03-2011 21:07	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
download/	19-03-2011 21:07	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 21:08	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
login	19-03-2011 21:22	c4fu3ae30joo2om7cigcrphne5	hlima	G
download/37	19-03-2011 21:23	c4fu3ae30joo2om7cigcrphne5	hlima	G
download/	19-03-2011 21:23	c4fu3ae30joo2om7cigcrphne5	hlima	G
download/	19-03-2011 21:23	c4fu3ae30joo2om7cigcrphne5	hlima	G
logout	19-03-2011 21:24	c4fu3ae30joo2om7cigcrphne5	hlima	G
logout	19-03-2011 21:32	oe3t9hgnhbqsr3u595i7cv34o0	5532	G
login	19-03-2011 22:02	erjat0pdkc1u6bsq1docsr2d17	8664	G
content/44	19-03-2011 22:02	erjat0pdkc1u6bsq1docsr2d17	8664	G
login	19-03-2011 22:13	seg0cr8dtn5hh5n95oi7iemgl3	7394	G
login	19-03-2011 22:20	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/37	19-03-2011 22:22	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/37	19-03-2011 22:22	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/	19-03-2011 22:22	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/	19-03-2011 22:22	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	19-03-2011 22:22	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
content/181	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
content/181	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
content/44	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
content/197	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/37	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G
download/	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608	G

download/	19-03-2011 22:23	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	19-03-2011 22:24	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:24	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:25	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:29	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:29	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/182	19-03-2011 22:29	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/183	19-03-2011 22:30	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/184	19-03-2011 22:32	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/185	19-03-2011 22:33	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:36	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/182	19-03-2011 22:36	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/183	19-03-2011 22:36	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
login	19-03-2011 22:37	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/44	19-03-2011 22:40	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/186	19-03-2011 22:40	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/181	19-03-2011 22:41	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/187	19-03-2011 22:42	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/197	19-03-2011 22:42	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/181	19-03-2011 22:42	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/183	19-03-2011 22:42	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/197	19-03-2011 22:42	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/181	19-03-2011 22:42	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
download/37	19-03-2011 22:43	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
download/	19-03-2011 22:43	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
download/	19-03-2011 22:43	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
logout	19-03-2011 22:45	048sp91u73ck99lqrbemlhom60	7379 G
content/157	19-03-2011 22:55	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/158	19-03-2011 22:55	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/159	19-03-2011 23:01	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/157	19-03-2011 23:01	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/158	19-03-2011 23:02	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/190	19-03-2011 23:02	6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G

content/191	19-03-2011 23:02 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/186	19-03-2011 23:02 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/161	19-03-2011 23:02 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/57	19-03-2011 23:19 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/58	19-03-2011 23:20 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
login	19-03-2011 23:22 ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/157	19-03-2011 23:22 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/160	19-03-2011 23:23 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/159	19-03-2011 23:23 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/161	19-03-2011 23:23 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/162	19-03-2011 23:23 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/163	19-03-2011 23:24 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
content/164	19-03-2011 23:24 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
login	19-03-2011 23:25 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
content/44	19-03-2011 23:25 ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/166	19-03-2011 23:25 6nh8nclr5u5rofub6nten4caa3	6608 G
download/37	19-03-2011 23:25 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
download/	19-03-2011 23:25 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
download/	19-03-2011 23:25 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 23:26 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
logout	19-03-2011 23:27 esi8vni19ujvfap029f1gouhr0	9046 G
login	19-03-2011 23:28 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
content/181	19-03-2011 23:29 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
download/37	19-03-2011 23:30 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
download/	19-03-2011 23:30 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
download/	19-03-2011 23:30 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
content/181	19-03-2011 23:31 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
login	19-03-2011 23:32 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/181	19-03-2011 23:32 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/157	19-03-2011 23:32 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/181	19-03-2011 23:33 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
content/181	19-03-2011 23:33 t0v5lrp3nivl7tscdlv491dnq4	9046 G
content/158	19-03-2011 23:35 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G

content/159	19-03-2011 23:36	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
download/37	19-03-2011 23:37	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:37	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:37	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/160	19-03-2011 23:38	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/44	19-03-2011 23:45	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/181	19-03-2011 23:46	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/161	19-03-2011 23:46	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/197	19-03-2011 23:46	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/37	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/44	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/37	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	19-03-2011 23:47	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/44	19-03-2011 23:49	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/44	19-03-2011 23:49	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
content/162	19-03-2011 23:49	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
logout	19-03-2011 23:49	ar0e2odkoa7kkkn8rt02h04pb4	6576 G
login	19-03-2011 23:49	95lqne5jll64dvppd6i6ucn3p4	6576 G
logout	19-03-2011 23:50	95lqne5jll64dvppd6i6ucn3p4	6576 G
login	19-03-2011 23:50	v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/163	19-03-2011 23:51	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/164	19-03-2011 23:52	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/166	19-03-2011 23:53	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/162	19-03-2011 23:53	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/163	19-03-2011 23:54	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/164	19-03-2011 23:54	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/164	19-03-2011 23:55	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/163	19-03-2011 23:55	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/160	19-03-2011 23:55	i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G

content/161	19-03-2011 23:55 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/44	19-03-2011 23:56 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
logout	19-03-2011 23:57 i1ft2qoibfe134sbtt5lrcbg93	8674 G
content/181	19-03-2011 23:58 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/197	19-03-2011 23:58 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
download/37	19-03-2011 23:58 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
download/	19-03-2011 23:58 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
download/	19-03-2011 23:58 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	19-03-2011 23:59 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/44	19-03-2011 23:59 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/45	20-03-2011 00:00 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/46	20-03-2011 00:02 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/51	20-03-2011 00:03 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/51	20-03-2011 00:04 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/51	20-03-2011 00:04 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/272	20-03-2011 00:05 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/273	20-03-2011 00:06 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/274	20-03-2011 00:06 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/275	20-03-2011 00:07 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/291	20-03-2011 00:08 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/47	20-03-2011 00:09 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/181	20-03-2011 00:10 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/181	20-03-2011 00:10 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/182	20-03-2011 00:11 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/183	20-03-2011 00:11 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/184	20-03-2011 00:11 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/185	20-03-2011 00:13 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/185	20-03-2011 00:16 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/186	20-03-2011 00:20 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/187	20-03-2011 00:21 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/187	20-03-2011 00:24 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/188	20-03-2011 00:33 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G
content/189	20-03-2011 00:33 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576 G

content/190	20-03-2011 00:34 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576	G
content/191	20-03-2011 00:37 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576	G
content/197	20-03-2011 00:37 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576	G
logout	20-03-2011 00:42 v0aqf2k4m791ivhpl0ad2ti3a5	6576	G
login	20-03-2011 00:52 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/181	20-03-2011 00:52 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/181	20-03-2011 00:53 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/182	20-03-2011 00:54 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/183	20-03-2011 00:55 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/184	20-03-2011 00:56 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/185	20-03-2011 00:57 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
content/186	20-03-2011 01:05 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
logout	20-03-2011 01:07 ln8c2jch769jnahvc1sf59e817	6600	G
login	20-03-2011 09:51 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/181	20-03-2011 09:52 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/181	20-03-2011 09:53 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/182	20-03-2011 09:53 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/183	20-03-2011 09:54 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/184	20-03-2011 09:54 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/185	20-03-2011 09:55 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/186	20-03-2011 09:56 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/187	20-03-2011 09:57 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/188	20-03-2011 09:58 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/189	20-03-2011 09:59 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/190	20-03-2011 09:59 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/188	20-03-2011 10:00 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
content/191	20-03-2011 10:00 0sqbslgf6k0f0h928dh0399fe6	mms	G
login	20-03-2011 22:54 b1kugt9gi37t4uni4e0i0qcti3	8680	G
login	21-03-2011 16:22 b9gf1ld7auinc9e3c01vu5p1m2	8687	G
login	21-03-2011 16:29 b9gf1ld7auinc9e3c01vu5p1m2	8687	G
logout	21-03-2011 16:31 b9gf1ld7auinc9e3c01vu5p1m2	8687	G
login	21-03-2011 20:05 8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424	G
download/37	21-03-2011 20:05 8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424	G

download/	21-03-2011 20:05	8561vdvrqgim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/	21-03-2011 20:05	8561vdvrqgim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-03-2011 20:05	8561vdvrqgim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	21-03-2011 20:07	8561vdvrqgim7ipm110m3v0qs4	7424 G
login	21-03-2011 20:32	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/37	21-03-2011 20:33	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/	21-03-2011 20:33	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/	21-03-2011 20:33	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/41	21-03-2011 20:34	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
content/276	21-03-2011 20:34	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
content/	21-03-2011 20:34	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/37	21-03-2011 20:35	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/	21-03-2011 20:35	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/	21-03-2011 20:35	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	21-03-2011 20:35	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	21-03-2011 20:39	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/Funcoes2variaveispartelllexremos.pdf	21-03-2011 21:00	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	21-03-2011 21:04	157jrmig1raci9j3ilsc5dds4	8685 G
login	21-03-2011 21:16	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/37	21-03-2011 21:16	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/	21-03-2011 21:16	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/	21-03-2011 21:16	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-03-2011 21:16	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	21-03-2011 21:26	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-03-2011 21:27	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	21-03-2011 21:29	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
logout	21-03-2011 21:30	9h57f068ggd99p2fege2oubn70	7424 G
login	21-03-2011 21:57	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
content/44	21-03-2011 21:58	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
content/44	21-03-2011 22:00	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
content/181	21-03-2011 22:00	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
content/197	21-03-2011 22:01	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
download/37	21-03-2011 22:01	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G

download/	21-03-2011 22:01	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
download/	21-03-2011 22:01	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-03-2011 22:01	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
logout	21-03-2011 22:04	fgpq4aqd4a75s4kfv6n1s876o5	7380 G
login	21-03-2011 22:08	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/37	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/37	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
content/181	21-03-2011 22:09	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
content/181	21-03-2011 22:13	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
content/182	21-03-2011 22:13	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/37	21-03-2011 22:16	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/	21-03-2011 22:16	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/	21-03-2011 22:16	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-03-2011 22:16	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
logout	21-03-2011 22:17	vmmht2m4pv2u89q5a44ihmvic0	7380 G
login	21-03-2011 22:18	c3e7dslnpr2kfg1uit80lnloq5	7380 G
logout	21-03-2011 22:20	c3e7dslnpr2kfg1uit80lnloq5	7380 G
login	22-03-2011 00:40	9cdtudcpaij6jv0rpfkca7lcv6	7374 G
logout	22-03-2011 00:40	9cdtudcpaij6jv0rpfkca7lcv6	7374 G
login	22-03-2011 00:41	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
content/44	22-03-2011 00:41	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
content/44	22-03-2011 00:42	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
login	22-03-2011 00:43	2tp2cl21urp8au0a2vrj8no931	7380 G
content/181	22-03-2011 00:44	2tp2cl21urp8au0a2vrj8no931	7380 G
download/37	22-03-2011 00:44	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/	22-03-2011 00:44	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/	22-03-2011 00:44	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	22-03-2011 00:44	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
content/44	22-03-2011 00:48	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/37	22-03-2011 00:49	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G

download/	22-03-2011 00:49	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/	22-03-2011 00:49	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	22-03-2011 00:49	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
logout	22-03-2011 00:53	hmqb7vkqennab6u8p6tfqvua25	7374 G
login	22-03-2011 00:57	8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/37	22-03-2011 00:57	8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/	22-03-2011 00:57	8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/	22-03-2011 00:57	8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	22-03-2011 00:57	8561vdvraqim7ipm110m3v0qs4	7424 G
login	22-03-2011 13:36	cm56mdu0409blp39pirtpdol26	7374 G
download/37	22-03-2011 13:36	cm56mdu0409blp39pirtpdol26	7374 G
download/	22-03-2011 13:36	cm56mdu0409blp39pirtpdol26	7374 G
download/	22-03-2011 13:36	cm56mdu0409blp39pirtpdol26	7374 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	22-03-2011 13:37	cm56mdu0409blp39pirtpdol26	7374 G
login	22-03-2011 14:29	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
content/181	22-03-2011 14:30	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
content/181	22-03-2011 14:31	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
content/182	22-03-2011 14:31	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
login	22-03-2011 16:57	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
download/37	22-03-2011 17:00	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
download/	22-03-2011 17:00	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
download/	22-03-2011 17:00	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
login	22-03-2011 17:05	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
content/181	22-03-2011 17:05	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/37	22-03-2011 17:06	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/	22-03-2011 17:06	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/	22-03-2011 17:06	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
content/181	22-03-2011 17:06	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/41	22-03-2011 17:06	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
content/40	22-03-2011 17:07	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
content/181	22-03-2011 17:09	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/37	22-03-2011 17:10	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
download/	22-03-2011 17:10	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G

download/	22-03-2011 17:10	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
logout	22-03-2011 17:10	ejq98vn8acc64saonb3oujfu76	8683 G
login	22-03-2011 17:13	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/37	22-03-2011 17:13	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/	22-03-2011 17:13	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/	22-03-2011 17:13	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	22-03-2011 17:13	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	22-03-2011 17:14	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/Funcoes2variaveispartellxtremos.pdf	22-03-2011 17:16	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	22-03-2011 17:17	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/37	22-03-2011 17:19	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/	22-03-2011 17:19	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/	22-03-2011 17:19	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	22-03-2011 17:20	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	22-03-2011 17:22	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	22-03-2011 17:24	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
logout	22-03-2011 17:27	ftr5e3lofvumij2sl1dlaq0ec0	8683 G
content/44	22-03-2011 17:34	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
content/181	22-03-2011 17:34	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
content/191	22-03-2011 17:34	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
logout	22-03-2011 17:36	oqgnfasaq1otep4u8eviifosi7	8667 G
login	22-03-2011 22:56	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/37	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
content/181	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
logout	22-03-2011 22:57	b6fm2b790rqvu3o6in62rppug1	8670 G
login	22-03-2011 23:29	o5nhtoa39rsojv8gqpfcbvjr0	5592 G
login	22-03-2011 23:36	hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/37	22-03-2011 23:36	hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/	22-03-2011 23:36	hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/	22-03-2011 23:36	hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G

download/GuiaolIntegraispartel.pdf	22-03-2011 23:36 hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/37	22-03-2011 23:37 hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/	22-03-2011 23:37 hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
download/	22-03-2011 23:37 hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
logout	22-03-2011 23:37 hq26l91c1809gc37tnlq71clj5	6903 G
login	22-03-2011 23:37 uji240m8of327ncl42qv52o4v3	6903 G
logout	23-03-2011 00:24 o5nhtoa39rsojv8gqpfcbvjrb0	5592 G
login	23-03-2011 17:22 ph3va4muh3equ7q2rr629vfu57	5715 G
login	23-03-2011 17:43 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
download/37	23-03-2011 17:44 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
download/37	23-03-2011 17:44 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
download/	23-03-2011 17:44 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
download/	23-03-2011 17:44 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	23-03-2011 17:44 j7vsf1vrh950t7dvlh1js523l3	7425 G
login	23-03-2011 18:01 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/44	23-03-2011 18:02 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/44	23-03-2011 18:04 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
login	23-03-2011 18:04 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
content/45	23-03-2011 18:04 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
download/37	23-03-2011 18:04 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
download/	23-03-2011 18:04 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
download/	23-03-2011 18:04 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	23-03-2011 18:04 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
content/291	23-03-2011 18:04 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/47	23-03-2011 18:04 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/132	23-03-2011 18:05 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/122	23-03-2011 18:05 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
logout	23-03-2011 18:07 bb5om0cnvb6gq1go2o5d9o6c25	8684 G
content/123	23-03-2011 18:16 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/124	23-03-2011 18:22 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/124	23-03-2011 18:28 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/125	23-03-2011 18:42 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/83	23-03-2011 18:43 c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G

content/84	23-03-2011 19:16	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/85	23-03-2011 19:31	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/86	23-03-2011 19:32	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/87	23-03-2011 19:32	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/88	23-03-2011 19:32	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/89	23-03-2011 20:30	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/110	23-03-2011 20:31	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/111	23-03-2011 20:32	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/181	23-03-2011 20:33	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/182	23-03-2011 20:36	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
content/183	23-03-2011 21:02	c93uiah7mdg359l2j3lrkuckv1	7906 G
login	23-03-2011 23:22	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/181	23-03-2011 23:31	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/167	23-03-2011 23:32	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/168	23-03-2011 23:33	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/169	23-03-2011 23:35	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/170	23-03-2011 23:36	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/171	23-03-2011 23:39	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/172	23-03-2011 23:40	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/173	23-03-2011 23:41	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/174	23-03-2011 23:42	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
content/53	23-03-2011 23:44	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
logout	23-03-2011 23:45	7o9bejbeq4thlq18vtohskahd4	8667 G
login	24-03-2011 00:51	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
content/181	24-03-2011 00:52	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
download/37	24-03-2011 00:52	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
download/	24-03-2011 00:52	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
download/	24-03-2011 00:52	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	24-03-2011 00:53	hk45319829ucv8bq53qn2pm666	7410 G
login	24-03-2011 18:21	smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G
download/37	24-03-2011 18:21	smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G
download/	24-03-2011 18:21	smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G
download/	24-03-2011 18:21	smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G

download/GuiaIntegraispartell.pdf	24-03-2011 18:21 smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	24-03-2011 18:22 smr9tdtdglkjme0t30ndmg9oi5	8709 G
login	24-03-2011 19:25 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/181	24-03-2011 19:26 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/191	24-03-2011 19:26 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/167	24-03-2011 19:27 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/168	24-03-2011 19:27 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/169	24-03-2011 19:28 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/170	24-03-2011 19:29 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/171	24-03-2011 19:30 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/172	24-03-2011 19:32 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/173	24-03-2011 19:33 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/174	24-03-2011 19:34 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/53	24-03-2011 19:36 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/167	24-03-2011 19:45 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/168	24-03-2011 19:46 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/169	24-03-2011 19:47 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/170	24-03-2011 19:47 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/171	24-03-2011 19:48 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/172	24-03-2011 19:49 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/173	24-03-2011 19:49 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/174	24-03-2011 19:50 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
content/53	24-03-2011 19:52 aupk68bpv1dig8cfo1lhnl5a4	8670 G
login	24-03-2011 20:01 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/181	24-03-2011 20:03 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/183	24-03-2011 20:08 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/186	24-03-2011 20:09 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/190	24-03-2011 20:10 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/182	24-03-2011 20:11 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
login	24-03-2011 20:14 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	24-03-2011 20:16 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/167	24-03-2011 20:16 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/168	24-03-2011 20:16 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G

content/169	24-03-2011 20:18 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/170	24-03-2011 20:20 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/184	24-03-2011 20:22 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/185	24-03-2011 20:22 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/187	24-03-2011 20:23 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/188	24-03-2011 20:24 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/189	24-03-2011 20:25 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/181	24-03-2011 20:26 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/171	24-03-2011 20:30 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	24-03-2011 20:37 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/181	24-03-2011 20:37 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/181	24-03-2011 20:38 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/182	24-03-2011 20:38 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/183	24-03-2011 20:38 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/184	24-03-2011 20:38 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/182	24-03-2011 20:39 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/172	24-03-2011 20:39 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/37	24-03-2011 20:39 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
download/	24-03-2011 20:39 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
download/	24-03-2011 20:39 s6av3ee64iejbpmj7bd2ekv2i5	5886 G
content/184	24-03-2011 20:43 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/173	24-03-2011 20:45 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	24-03-2011 20:50 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/182	24-03-2011 20:51 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/174	24-03-2011 20:51 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/186	24-03-2011 20:51 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/184	24-03-2011 20:52 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/185	24-03-2011 20:53 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/185	24-03-2011 20:53 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/187	24-03-2011 20:55 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/188	24-03-2011 21:02 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
content/53	24-03-2011 21:02 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/189	24-03-2011 21:05 udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G

logout	24-03-2011 21:10	udfodjv0kt3tdfq2h6au4d3ep4	5532 G
download/37	24-03-2011 21:30	ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	24-03-2011 21:30	ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	24-03-2011 21:30	ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	24-03-2011 21:30	ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	24-03-2011 21:40	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/181	24-03-2011 21:42	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/157	24-03-2011 21:42	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/167	24-03-2011 21:43	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/168	24-03-2011 21:45	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/169	24-03-2011 21:51	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/170	24-03-2011 22:07	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/171	24-03-2011 22:24	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/172	24-03-2011 22:41	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/173	24-03-2011 22:54	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/174	24-03-2011 23:14	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
login	24-03-2011 23:39	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/181	24-03-2011 23:39	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/167	24-03-2011 23:40	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/168	24-03-2011 23:40	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/169	24-03-2011 23:41	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/170	24-03-2011 23:42	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/171	24-03-2011 23:43	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/172	24-03-2011 23:45	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/173	24-03-2011 23:46	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/174	24-03-2011 23:46	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/53	24-03-2011 23:47	co898jbak2ahpr13t00446vq20	7425 G
content/53	24-03-2011 23:56	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
login	25-03-2011 10:23	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698 G
download/37	25-03-2011 10:23	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698 G
download/	25-03-2011 10:23	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698 G
download/	25-03-2011 10:23	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	25-03-2011 10:24	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698 G

login	25-03-2011 10:35	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/181	25-03-2011 10:35	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/167	25-03-2011 10:36	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/168	25-03-2011 10:37	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/169	25-03-2011 10:38	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/170	25-03-2011 10:39	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/171	25-03-2011 10:40	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/172	25-03-2011 10:43	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/173	25-03-2011 10:46	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/174	25-03-2011 10:49	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
content/53	25-03-2011 10:51	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
logout	25-03-2011 10:53	0b2gc8pds60hm0t8p9234i66o4	8683	G
download/37	25-03-2011 11:19	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698	G
download/	25-03-2011 11:19	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698	G
download/	25-03-2011 11:19	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698	G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	25-03-2011 11:19	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698	G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	25-03-2011 11:19	ggdgp1m9u4r5ihpv2ps9agbsh5	8698	G
login	25-03-2011 12:07	f6jbsvgum3cu00nitnte3mn8e4		cc G
login	25-03-2011 13:30	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/37	25-03-2011 13:30	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/	25-03-2011 13:31	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/	25-03-2011 13:31	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	25-03-2011 13:31	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	25-03-2011 13:31	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/Funcoes2variaveispartelllexremos.pdf	25-03-2011 13:31	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/37	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/37	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G
download/	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686	G

download/	25-03-2011 13:32	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/181	25-03-2011 13:33	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/167	25-03-2011 13:33	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/168	25-03-2011 13:36	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/168	25-03-2011 13:36	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/169	25-03-2011 13:37	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/170	25-03-2011 13:38	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
content/171	25-03-2011 13:40	ga6gj0s4ppe2il24mrha4bavc1	8686 G
login	25-03-2011 13:55	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/37	25-03-2011 13:57	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/	25-03-2011 13:57	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/	25-03-2011 13:57	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	25-03-2011 13:57	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	25-03-2011 13:57	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/37	25-03-2011 14:00	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/	25-03-2011 14:00	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/	25-03-2011 14:00	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	25-03-2011 14:00	h0rhif4imm4vc48qatjordlu35	8681 G
login	25-03-2011 16:34	5d7creoh1uda56vsdk7otnv6b7	7425 G
download/37	25-03-2011 16:35	5d7creoh1uda56vsdk7otnv6b7	7425 G
download/	25-03-2011 16:35	5d7creoh1uda56vsdk7otnv6b7	7425 G
download/	25-03-2011 16:35	5d7creoh1uda56vsdk7otnv6b7	7425 G
login	25-03-2011 16:35	e9se4sg60ntvrck7fdbqm6k5	6991 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	25-03-2011 16:35	5d7creoh1uda56vsdk7otnv6b7	7425 G
download/37	25-03-2011 16:36	e9se4sg60ntvrck7fdbqm6k5	6991 G
download/	25-03-2011 16:36	e9se4sg60ntvrck7fdbqm6k5	6991 G
download/	25-03-2011 16:36	e9se4sg60ntvrck7fdbqm6k5	6991 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	25-03-2011 16:37	e9se4sg60ntvrck7fdbqm6k5	6991 G
login	25-03-2011 17:13	tgcpftsptjtv5i0qjppipqkfj23	6991 G
download/37	25-03-2011 17:13	tgcpftsptjtv5i0qjppipqkfj23	6991 G
download/	25-03-2011 17:13	tgcpftsptjtv5i0qjppipqkfj23	6991 G
download/	25-03-2011 17:13	tgcpftsptjtv5i0qjppipqkfj23	6991 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	25-03-2011 17:13	tgcpftsptjtv5i0qjppipqkfj23	6991 G

content/181	25-03-2011 17:19	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/181	25-03-2011 17:20	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/191	25-03-2011 17:20	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/167	25-03-2011 17:21	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/168	25-03-2011 17:21	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/169	25-03-2011 17:22	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/170	25-03-2011 17:22	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/171	25-03-2011 17:23	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/172	25-03-2011 17:24	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/173	25-03-2011 17:24	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/174	25-03-2011 17:25	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
content/53	25-03-2011 17:26	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
logout	25-03-2011 17:27	tgcpftsptjtv5i0qjppqkfj23	6991	G
login	25-03-2011 17:37	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
content/181	25-03-2011 17:40	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/37	25-03-2011 17:40	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/	25-03-2011 17:40	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/	25-03-2011 17:40	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	25-03-2011 17:41	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/GuiaolIntegraispartell.pdf	25-03-2011 17:41	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	25-03-2011 17:45	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
download/GuiaolIntegraispartell.pdf	25-03-2011 18:11	prqqno4c5mrhmf9o6uun4at4i3	cc	G
login	25-03-2011 23:45	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
download/37	25-03-2011 23:45	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
download/	25-03-2011 23:45	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
download/	25-03-2011 23:45	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	25-03-2011 23:45	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	25-03-2011 23:46	hsfhrct119hqjg51n28vncnaj3	8674	G
login	26-03-2011 12:28	fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
download/41	26-03-2011 12:29	fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
login	26-03-2011 12:53	vmt3rtuh2qphl1t7jimnvnkck6	8674	G
logout	26-03-2011 12:54	vmt3rtuh2qphl1t7jimnvnkck6	8674	G
login	26-03-2011 14:16	48ffdcu678qrnivaudd5vcs5u3	9164	G

download/37	26-03-2011 14:17 48ffdcu678qrnivaudd5vcs5u3	9164 G
download/	26-03-2011 14:17 48ffdcu678qrnivaudd5vcs5u3	9164 G
download/	26-03-2011 14:17 48ffdcu678qrnivaudd5vcs5u3	9164 G
login	26-03-2011 14:24 0v2nmh1168ancnl5kinlkgpob4	9164 G
download/37	26-03-2011 14:25 0v2nmh1168ancnl5kinlkgpob4	9164 G
download/	26-03-2011 14:25 0v2nmh1168ancnl5kinlkgpob4	9164 G
download/	26-03-2011 14:25 0v2nmh1168ancnl5kinlkgpob4	9164 G
download/GuiaolIntegraispartel.pdf	26-03-2011 14:25 0v2nmh1168ancnl5kinlkgpob4	9164 G
login	26-03-2011 16:06 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/181	26-03-2011 16:10 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/157	26-03-2011 16:14 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/158	26-03-2011 16:15 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/159	26-03-2011 16:16 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/160	26-03-2011 16:17 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/161	26-03-2011 16:17 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/159	26-03-2011 16:18 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/161	26-03-2011 16:18 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/162	26-03-2011 16:19 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/163	26-03-2011 16:20 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/164	26-03-2011 16:21 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/166	26-03-2011 16:26 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/167	26-03-2011 16:41 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/168	26-03-2011 16:42 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/169	26-03-2011 16:45 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
login	26-03-2011 16:45 gcj0c6iie7o1rug7e8v9afcr44	8664 G
content/170	26-03-2011 16:46 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/170	26-03-2011 16:46 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
download/37	26-03-2011 16:46 gcj0c6iie7o1rug7e8v9afcr44	8664 G
download/	26-03-2011 16:46 gcj0c6iie7o1rug7e8v9afcr44	8664 G
download/	26-03-2011 16:46 gcj0c6iie7o1rug7e8v9afcr44	8664 G
download/GuiaolIntegraispartell.pdf	26-03-2011 16:46 gcj0c6iie7o1rug7e8v9afcr44	8664 G
content/171	26-03-2011 16:50 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
login	26-03-2011 17:59 rh2efko8tcto0dvdhphi63aom6	5886 G

download/37	26-03-2011 17:59	rh2efko8ttto0dvdhphi63aom6	5886 G
download/	26-03-2011 17:59	rh2efko8ttto0dvdhphi63aom6	5886 G
download/	26-03-2011 17:59	rh2efko8ttto0dvdhphi63aom6	5886 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	26-03-2011 17:59	rh2efko8ttto0dvdhphi63aom6	5886 G
login	26-03-2011 18:41	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/37	26-03-2011 18:41	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/	26-03-2011 18:41	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/	26-03-2011 18:41	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	26-03-2011 18:41	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/181	26-03-2011 19:07	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/183	26-03-2011 19:07	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/184	26-03-2011 19:07	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/185	26-03-2011 19:08	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/186	26-03-2011 19:08	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/187	26-03-2011 19:08	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/188	26-03-2011 19:08	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/189	26-03-2011 19:08	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/190	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/191	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/157	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/158	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/159	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/160	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/161	26-03-2011 19:09	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/162	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/166	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/167	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/171	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/173	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/174	26-03-2011 19:10	os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
login	26-03-2011 19:12	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/181	26-03-2011 19:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/166	26-03-2011 19:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G

content/167	26-03-2011 19:14 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/168	26-03-2011 19:14 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/169	26-03-2011 19:14 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/170	26-03-2011 19:15 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/171	26-03-2011 19:15 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/172	26-03-2011 19:28 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/172	26-03-2011 19:28 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/171	26-03-2011 19:29 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/172	26-03-2011 19:31 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/171	26-03-2011 19:34 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
download/37	26-03-2011 19:40 os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/	26-03-2011 19:40 os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/	26-03-2011 19:40 os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
download/GuiaolIntegraispartell.pdf	26-03-2011 19:40 os1i2eu3r73hd2qoou7s186ud6	886 G
content/172	26-03-2011 19:44 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/173	26-03-2011 19:46 nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
login	26-03-2011 19:55 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/181	26-03-2011 19:55 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/167	26-03-2011 19:56 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/168	26-03-2011 19:58 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/169	26-03-2011 20:00 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/170	26-03-2011 20:00 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/171	26-03-2011 20:03 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
login	26-03-2011 20:06 u1efjvcb7i961t014urkf3f523	hlima G
content/172	26-03-2011 20:09 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/171	26-03-2011 20:11 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/172	26-03-2011 20:12 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/173	26-03-2011 20:14 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/174	26-03-2011 20:15 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
content/53	26-03-2011 20:19 hnakpb2i02ogrv37op0k2gc335	5493 G
login	26-03-2011 20:20 155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/44	26-03-2011 20:28 155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/181	26-03-2011 20:28 155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G

content/168	26-03-2011 20:29	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/169	26-03-2011 20:30	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/170	26-03-2011 20:31	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/171	26-03-2011 20:33	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/172	26-03-2011 20:34	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/173	26-03-2011 20:34	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/174	26-03-2011 20:35	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
download/37	26-03-2011 20:37	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
download/	26-03-2011 20:37	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
download/	26-03-2011 20:37	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/181	26-03-2011 20:38	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/53	26-03-2011 20:38	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
logout	26-03-2011 20:39	155rnfml9f8qp73237673l9h96	8660 G
content/174	26-03-2011 21:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/173	26-03-2011 21:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
login	26-03-2011 21:18	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/174	26-03-2011 21:19	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/181	26-03-2011 21:22	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/181	26-03-2011 21:22	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/191	26-03-2011 21:25	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/53	26-03-2011 21:27	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672 G
content/157	26-03-2011 21:30	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/158	26-03-2011 21:32	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/159	26-03-2011 21:34	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/159	26-03-2011 21:34	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/160	26-03-2011 21:36	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/160	26-03-2011 21:36	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/161	26-03-2011 21:37	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/162	26-03-2011 21:39	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/163	26-03-2011 21:40	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/163	26-03-2011 21:41	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/163	26-03-2011 21:41	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/164	26-03-2011 21:43	8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G

login	26-03-2011 21:43 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/37	26-03-2011 21:43 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	26-03-2011 21:43 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/	26-03-2011 21:43 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-03-2011 21:43 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/164	26-03-2011 21:43 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/164	26-03-2011 21:43 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/166	26-03-2011 21:45 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/166	26-03-2011 21:46 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/167	26-03-2011 21:50 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/168	26-03-2011 21:52 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/169	26-03-2011 21:54 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/170	26-03-2011 21:55 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/171	26-03-2011 21:57 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/171	26-03-2011 21:57 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/172	26-03-2011 22:00 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/172	26-03-2011 22:00 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
login	26-03-2011 22:02 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
download/37	26-03-2011 22:03 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
download/	26-03-2011 22:03 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
download/	26-03-2011 22:03 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-03-2011 22:03 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
content/173	26-03-2011 22:03 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/44	26-03-2011 22:03 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
content/174	26-03-2011 22:06 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/53	26-03-2011 22:12 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
content/53	26-03-2011 22:13 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/37	26-03-2011 22:16 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/	26-03-2011 22:16 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/	26-03-2011 22:16 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-03-2011 22:17 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-03-2011 22:18 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 22:19 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G

download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 22:29 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/44	26-03-2011 22:40 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
content/181	26-03-2011 22:56 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
content/181	26-03-2011 22:56 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
content/197	26-03-2011 22:56 guemp4ahutg43edo8u8vvjj1k7	6586 G
login	26-03-2011 22:58 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/44	26-03-2011 23:05 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/47	26-03-2011 23:06 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/181	26-03-2011 23:06 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/181	26-03-2011 23:06 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/182	26-03-2011 23:07 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/184	26-03-2011 23:07 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	26-03-2011 23:12 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/37	26-03-2011 23:15 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/	26-03-2011 23:15 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/	26-03-2011 23:15 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
content/44	26-03-2011 23:16 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
content/181	26-03-2011 23:17 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
content/184	26-03-2011 23:20 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
content/181	26-03-2011 23:21 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
content/185	26-03-2011 23:22 iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/37	26-03-2011 23:22 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/	26-03-2011 23:22 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/	26-03-2011 23:22 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
logout	26-03-2011 23:23 8p31lehgmuepvou694a417eif0	5532 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-03-2011 23:23 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 23:24 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 23:25 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 23:26 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-03-2011 23:26 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	26-03-2011 23:26 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	26-03-2011 23:27 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	26-03-2011 23:27 pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G

download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	26-03-2011 23:27	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	26-03-2011 23:27	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	26-03-2011 23:28	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	26-03-2011 23:29	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	26-03-2011 23:29	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	26-03-2011 23:29	pjg1shosclg49j8cqemt0u3o07	5898 G
download/37	27-03-2011 00:35	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	27-03-2011 00:35	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	27-03-2011 00:35	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	27-03-2011 17:09	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/37	27-03-2011 17:25	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	27-03-2011 17:25	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	27-03-2011 17:25	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	27-03-2011 17:25	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	27-03-2011 17:32	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/37	27-03-2011 17:32	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/	27-03-2011 17:32	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/	27-03-2011 17:32	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	27-03-2011 17:32	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	27-03-2011 17:33	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	27-03-2011 17:34	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	27-03-2011 17:34	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	27-03-2011 17:35	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	27-03-2011 17:35	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	27-03-2011 17:36	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	27-03-2011 17:36	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/37	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	27-03-2011 17:37	fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G

logout	27-03-2011 17:38 fg7c11gre4o1tdn70uqlqebfr6	7394 G
login	27-03-2011 23:34 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/37	27-03-2011 23:35 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/	27-03-2011 23:35 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/	27-03-2011 23:35 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/37	27-03-2011 23:36 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/	27-03-2011 23:36 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/	27-03-2011 23:36 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	27-03-2011 23:36 1ns9nji38s6t4gfd9998kqg534	9164 G
login	27-03-2011 23:45 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
content/44	27-03-2011 23:45 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
content/181	27-03-2011 23:46 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
content/197	27-03-2011 23:46 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
content/199	27-03-2011 23:46 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/37	27-03-2011 23:47 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/	27-03-2011 23:47 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/	27-03-2011 23:47 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	27-03-2011 23:47 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	27-03-2011 23:52 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	27-03-2011 23:57 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
content/199	28-03-2011 00:00 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
logout	28-03-2011 00:00 g1l3er0bv5pc4thpdu6hobgrk7	5898 G
login	28-03-2011 10:19 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/181	28-03-2011 10:20 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/167	28-03-2011 10:21 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/168	28-03-2011 10:21 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/169	28-03-2011 10:22 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/170	28-03-2011 10:22 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/171	28-03-2011 10:22 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/172	28-03-2011 10:23 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/173	28-03-2011 10:23 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/174	28-03-2011 10:23 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
content/53	28-03-2011 10:24 58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G

logout	28-03-2011 10:25	58ibf2p92r6idn4ea8q9pbqp12	8659 G
login	28-03-2011 14:32	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/37	28-03-2011 14:33	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/	28-03-2011 14:33	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/	28-03-2011 14:33	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	28-03-2011 14:33	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	28-03-2011 14:36	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/37	28-03-2011 14:36	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/	28-03-2011 14:36	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/	28-03-2011 14:36	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/GuiaIntegraispartell.pdf	28-03-2011 14:36	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	28-03-2011 14:38	q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
login	28-03-2011 16:00	4iunned4fc8572acfgp6i5s247	5487 G
content/	28-03-2011 16:02	4iunned4fc8572acfgp6i5s247	5487 G
content/40	28-03-2011 16:03	4iunned4fc8572acfgp6i5s247	5487 G
content/44	28-03-2011 16:03	4iunned4fc8572acfgp6i5s247	5487 G
content/181	28-03-2011 16:04	4iunned4fc8572acfgp6i5s247	5487 G
login	28-03-2011 17:17	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
content/44	28-03-2011 17:19	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
content/44	28-03-2011 17:22	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
content/44	28-03-2011 17:29	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
content/45	28-03-2011 17:32	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
content/46	28-03-2011 17:39	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
download/37	28-03-2011 17:42	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
download/	28-03-2011 17:43	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
download/	28-03-2011 17:43	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
logout	28-03-2011 17:44	lgorplq3e1uup9tcslopt2dno5	7749 G
login	28-03-2011 22:22	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
content/44	28-03-2011 22:22	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
content/45	28-03-2011 22:22	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
content/46	28-03-2011 22:24	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
content/51	28-03-2011 22:28	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
download/37	28-03-2011 22:29	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G

download/	28-03-2011 22:29	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
download/	28-03-2011 22:29	kcusa2te0kg7eqkfa4r3hm2h96	7749 G
login	28-03-2011 22:30	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/40	28-03-2011 22:31	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
login	28-03-2011 22:31	nhq7ef6t8f8ak0hhb9fotukod2	5021 G
content/226	28-03-2011 22:31	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
download/41	28-03-2011 22:31	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
download/41	28-03-2011 22:31	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
download/41	28-03-2011 22:31	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
download/41	28-03-2011 22:32	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
logout	28-03-2011 22:32	nhq7ef6t8f8ak0hhb9fotukod2	5021 G
content/239	28-03-2011 22:33	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/242	28-03-2011 22:33	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/40	28-03-2011 22:33	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/40	28-03-2011 22:34	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/215	28-03-2011 22:34	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/226	28-03-2011 22:35	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/238	28-03-2011 22:36	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/239	28-03-2011 22:44	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/254	28-03-2011 22:44	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/257	28-03-2011 22:44	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/269	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/276	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/276	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/226	28-03-2011 22:45	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/238	28-03-2011 22:46	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/239	28-03-2011 22:59	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/254	28-03-2011 23:00	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/257	28-03-2011 23:02	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/269	28-03-2011 23:02	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/276	28-03-2011 23:04	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G

content/286	28-03-2011 23:04	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/287	28-03-2011 23:05	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/288	28-03-2011 23:06	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/289	28-03-2011 23:07	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/290	28-03-2011 23:08	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
content/292	28-03-2011 23:08	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
logout	28-03-2011 23:10	2mkjbsfkbsuosm1p817oufu510	7749 G
login	29-03-2011 10:08	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
download/37	29-03-2011 10:08	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
download/	29-03-2011 10:08	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
download/	29-03-2011 10:08	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	29-03-2011 10:08	dtr6tj29drt98e72gal2h3r1c5	8680 G
login	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/181	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/168	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/167	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/169	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/170	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/171	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/172	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/173	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
content/174	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
logout	29-03-2011 17:56	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672 G
login	30-03-2011 00:49	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/37	30-03-2011 00:55	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	30-03-2011 00:55	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	30-03-2011 00:55	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	30-03-2011 01:10	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	30-03-2011 01:12	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	30-03-2011 13:22	rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G
download/37	30-03-2011 13:22	rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G
download/	30-03-2011 13:22	rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G
download/	30-03-2011 13:22	rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G

download/Funcoes2variaveispartel.pdf	30-03-2011 13:23 rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	30-03-2011 14:32 rg1hagbu0reujo48svfrslq4o3	7906 G
login	30-03-2011 15:30 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/37	30-03-2011 15:30 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 15:30 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 15:30 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	30-03-2011 15:30 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/Funcoes2variaveispartelllexremos.pdf	30-03-2011 15:43 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	30-03-2011 15:58 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/37	30-03-2011 16:17 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 16:17 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 16:17 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	30-03-2011 16:21 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	30-03-2011 16:21 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	30-03-2011 16:22 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/37	30-03-2011 16:22 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 16:22 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/	30-03-2011 16:22 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	30-03-2011 16:22 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	30-03-2011 16:28 tfh5fho6v8g4cs99shmnd96ir4	7906 G
login	30-03-2011 19:14 hle6nenq814i2c8ev9rj8fnrb0	5021 G
download/41	30-03-2011 19:14 hle6nenq814i2c8ev9rj8fnrb0	5021 G
download/37	30-03-2011 19:15 hle6nenq814i2c8ev9rj8fnrb0	5021 G
download/	30-03-2011 19:15 hle6nenq814i2c8ev9rj8fnrb0	5021 G
download/	30-03-2011 19:15 hle6nenq814i2c8ev9rj8fnrb0	5021 G
login	30-03-2011 22:40 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/181	30-03-2011 22:41 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/54	30-03-2011 22:42 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/55	30-03-2011 23:18 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/56	30-03-2011 23:29 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/57	30-03-2011 23:48 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/58	30-03-2011 23:50 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/59	30-03-2011 23:55 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G

content/60	30-03-2011 23:59 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/175	31-03-2011 00:05 h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
login	31-03-2011 23:54 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	31-03-2011 23:55 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/54	31-03-2011 23:56 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	01-04-2011 00:46 0o8oo0sopuq8cip7h0525bg6v5	5592 G
content/44	01-04-2011 00:48 0o8oo0sopuq8cip7h0525bg6v5	5592 G
login	01-04-2011 16:17 q8lmiel9ibvo12971hiko07q73	5715 G
login	01-04-2011 17:32 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
download/37	01-04-2011 17:32 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
download/	01-04-2011 17:32 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
download/	01-04-2011 17:32 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/181	01-04-2011 17:33 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/167	01-04-2011 17:34 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/168	01-04-2011 17:34 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/169	01-04-2011 17:35 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/170	01-04-2011 17:35 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/171	01-04-2011 17:36 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/172	01-04-2011 17:36 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/173	01-04-2011 17:36 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/174	01-04-2011 17:37 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
content/53	01-04-2011 17:38 7gosmdelc11o02rq6os96gahj5	5715 G
login	01-04-2011 19:29 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/181	01-04-2011 19:30 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/53	01-04-2011 19:30 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/54	01-04-2011 19:30 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/55	01-04-2011 19:30 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/56	01-04-2011 19:30 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/57	01-04-2011 19:31 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/58	01-04-2011 19:31 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/59	01-04-2011 19:32 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
content/60	01-04-2011 19:32 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G
logout	01-04-2011 19:32 q7p70ntr6agmh4tbirf5ubm2f1	8709 G

login	01-04-2011 20:09 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/181	01-04-2011 20:09 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/54	01-04-2011 20:09 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/55	01-04-2011 20:17 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/56	01-04-2011 20:23 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	01-04-2011 20:28 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/181	01-04-2011 20:29 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/54	01-04-2011 20:29 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/57	01-04-2011 20:29 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/55	01-04-2011 20:31 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/56	01-04-2011 20:33 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/56	01-04-2011 20:34 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/57	01-04-2011 20:34 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/57	01-04-2011 20:35 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/58	01-04-2011 20:37 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/59	01-04-2011 20:38 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/60	01-04-2011 20:39 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
logout	01-04-2011 20:40 pbuujvp962vj4qn67rg90il802	8670 G
content/58	01-04-2011 20:59 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
content/59	01-04-2011 21:05 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
login	01-04-2011 21:23 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/37	01-04-2011 21:23 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:23 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:23 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
content/60	01-04-2011 21:24 ei3r1ia92s4dt7plcvr7pjp297	9043 G
download/37	01-04-2011 21:24 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:24 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:24 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/37	01-04-2011 21:25 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:25 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:25 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	01-04-2011 21:25 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G
download/37	01-04-2011 21:26 m51j0oorisb2pga79d9gf2hbc7	9040 G

download/	01-04-2011 21:26	m51j0oorisb2pga79d9f2hbc7	9040 G
download/	01-04-2011 21:26	m51j0oorisb2pga79d9f2hbc7	9040 G
content/44	01-04-2011 21:26	m51j0oorisb2pga79d9f2hbc7	9040 G
content/181	01-04-2011 21:26	m51j0oorisb2pga79d9f2hbc7	9040 G
login	01-04-2011 23:10	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/181	01-04-2011 23:12	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/53	01-04-2011 23:12	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/54	01-04-2011 23:13	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/55	01-04-2011 23:57	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/56	01-04-2011 23:58	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/57	01-04-2011 23:58	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/58	01-04-2011 23:58	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/59	01-04-2011 23:58	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
content/60	01-04-2011 23:59	fpa6scim19asm9cml3bgt6dj5	7425 G
login	02-04-2011 01:17	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
content/181	02-04-2011 01:18	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
content/53	02-04-2011 01:18	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
content/54	02-04-2011 01:19	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
content/55	02-04-2011 01:21	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
logout	02-04-2011 01:49	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672 G
login	02-04-2011 12:49	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/181	02-04-2011 12:51	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/181	02-04-2011 12:51	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/54	02-04-2011 12:53	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/55	02-04-2011 12:54	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/56	02-04-2011 12:54	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/57	02-04-2011 12:54	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/58	02-04-2011 12:54	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/59	02-04-2011 12:54	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
content/60	02-04-2011 12:55	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
download/37	02-04-2011 12:55	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
download/	02-04-2011 12:55	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
download/	02-04-2011 12:55	vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G

download/GuiaIntegraispartell.pdf	02-04-2011 12:55 vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
download/GuiaIntegraispartell.pdf	02-04-2011 12:57 vb86ubroa4m15f8ks3mh5h3f07	7904 G
login	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/37	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/37	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 13:36 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
login	02-04-2011 13:46 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/181	02-04-2011 13:47 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/181	02-04-2011 13:47 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/54	02-04-2011 13:48 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/55	02-04-2011 13:49 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/56	02-04-2011 13:51 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/57	02-04-2011 13:51 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/58	02-04-2011 13:52 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/59	02-04-2011 13:52 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
content/60	02-04-2011 13:52 a6u0o922rl4nanvnm9frbp1e75	8667 G
login	02-04-2011 14:42 obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/181	02-04-2011 14:43 obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/157	02-04-2011 14:44 obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/53	02-04-2011 14:44 obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
login	02-04-2011 14:45 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/181	02-04-2011 14:45 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/191	02-04-2011 14:45 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/54	02-04-2011 14:46 obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/53	02-04-2011 14:48 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/53	02-04-2011 14:48 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
login	02-04-2011 14:50 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/181	02-04-2011 14:51 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/54	02-04-2011 14:51 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/55	02-04-2011 14:53 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G

content/56	02-04-2011 14:56 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/57	02-04-2011 14:57 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/58	02-04-2011 14:57 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/59	02-04-2011 14:58 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/60	02-04-2011 14:59 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
logout	02-04-2011 14:59 7nsa1dkjour0g0klkchrjsqdq0	7127 G
content/55	02-04-2011 15:04 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/181	02-04-2011 15:06 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/54	02-04-2011 15:09 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/55	02-04-2011 15:12 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/55	02-04-2011 15:17 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/56	02-04-2011 15:18 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/55	02-04-2011 15:18 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/57	02-04-2011 15:20 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/57	02-04-2011 15:20 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/56	02-04-2011 15:21 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/58	02-04-2011 15:22 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/59	02-04-2011 15:24 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/60	02-04-2011 15:26 ij403uv8gdptnc1ho3m3l4fkh3	7380 G
content/57	02-04-2011 15:44 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
login	02-04-2011 15:56 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/37	02-04-2011 15:56 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 15:56 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/	02-04-2011 15:56 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
download/GuiaIntegraispartell.pdf	02-04-2011 15:56 q2lu9ou48an1oldcnagvpravq2	7374 G
content/58	02-04-2011 15:58 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/59	02-04-2011 16:00 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
content/60	02-04-2011 16:01 obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672 G
login	02-04-2011 17:00 d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
content/181	02-04-2011 17:01 d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/37	02-04-2011 17:01 d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:01 d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:01 d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G

download/GuiaoIntegraispartell.pdf	02-04-2011 17:01	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/37	02-04-2011 17:02	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:02	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:02	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/37	02-04-2011 17:14	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/37	02-04-2011 17:14	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:14	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/	02-04-2011 17:14	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	02-04-2011 17:14	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
logout	02-04-2011 17:15	d7sngqhqh8d0j1i10m7f6cc732	8676 G
logout	02-04-2011 17:55	obqsc2uesjeh2lek4mh9g2ed7	8672 G
login	02-04-2011 17:56	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
content/181	02-04-2011 17:57	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/37	02-04-2011 17:57	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/	02-04-2011 17:57	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/	02-04-2011 17:57	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	02-04-2011 17:57	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
content/181	02-04-2011 17:59	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/37	02-04-2011 18:00	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/	02-04-2011 18:00	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/	02-04-2011 18:00	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	02-04-2011 18:00	086djhh68mhqmsqq9rmgmcul33	9040 G
login	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
download/37	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
download/	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
download/	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
content/181	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
content/54	02-04-2011 21:02	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
content/55	02-04-2011 21:03	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
login	02-04-2011 21:09	h93gs06dvhpdiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/56	02-04-2011 21:09	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660 G
download/41	02-04-2011 21:10	h93gs06dvhpdiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/41	02-04-2011 21:13	h93gs06dvhpdiv46qgm3s1fa5	8684 G

content/40	02-04-2011 21:15	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684	G
content/57	02-04-2011 21:17	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
content/58	02-04-2011 21:17	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
content/59	02-04-2011 21:18	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
content/60	02-04-2011 21:20	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
content/175	02-04-2011 21:20	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
logout	02-04-2011 21:20	c1h8bo0uv8rllv8npq7rjigs32	8660	G
login	02-04-2011 21:26	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/181	02-04-2011 21:27	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/181	02-04-2011 21:27	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/54	02-04-2011 21:28	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/54	02-04-2011 21:28	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/55	02-04-2011 21:31	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/55	02-04-2011 21:38	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/56	02-04-2011 21:40	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/57	02-04-2011 21:43	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/58	02-04-2011 21:47	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/59	02-04-2011 21:49	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
content/60	02-04-2011 21:51	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
login	02-04-2011 21:55	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/181	02-04-2011 21:55	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/157	02-04-2011 21:55	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/53	02-04-2011 21:56	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/54	02-04-2011 21:56	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/55	02-04-2011 21:59	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
content/56	02-04-2011 22:00	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
download/37	02-04-2011 22:01	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
download/37	02-04-2011 22:01	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
download/	02-04-2011 22:01	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
download/	02-04-2011 22:01	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
download/GuiaIntegraispartell.pdf	02-04-2011 22:01	1t5q1rcgsfgtv4hbv7426lrk62	6608	G
logout	02-04-2011 22:47	q4aj1marqqrtaae1tfkm4qrmc1	5532	G
login	02-04-2011 23:16	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664	G

download/37	02-04-2011 23:16	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
download/	02-04-2011 23:16	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
download/	02-04-2011 23:16	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/181	02-04-2011 23:16	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/182	02-04-2011 23:18	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/183	02-04-2011 23:19	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/184	02-04-2011 23:20	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/185	02-04-2011 23:21	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/186	02-04-2011 23:23	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/187	02-04-2011 23:23	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/186	02-04-2011 23:26	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/55	02-04-2011 23:28	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/54	02-04-2011 23:28	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/54	02-04-2011 23:29	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/55	02-04-2011 23:29	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
content/56	02-04-2011 23:31	32hubk2n28r121ug665430lto5	8664 G
login	03-04-2011 00:36	m229rkgvd8f1f2thulsto1uam3	6586 G
login	04-04-2011 14:06	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/37	04-04-2011 14:07	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	04-04-2011 14:07	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	04-04-2011 14:07	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	04-04-2011 14:17	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	05-04-2011 00:50	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/41	05-04-2011 00:51	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/37	05-04-2011 00:51	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/	05-04-2011 00:51	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/	05-04-2011 00:51	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	05-04-2011 00:51	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	05-04-2011 00:52	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	05-04-2011 00:53	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	05-04-2011 00:53	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	05-04-2011 00:54	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	05-04-2011 00:54	q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906 G

download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	05-04-2011 00:55 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/Funcoes2variaveispartellxtremos.pdf	05-04-2011 00:55 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	05-04-2011 00:55 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/37	05-04-2011 00:56 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/	05-04-2011 00:56 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/	05-04-2011 00:56 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	05-04-2011 00:56 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	05-04-2011 00:56 q1a07esg5obe5eqtt9ci4p8mf7	7906	G
login	05-04-2011 11:35 v5el4r4s3elurjdkv96bpfuhh0	7410	G
download/37	05-04-2011 11:36 v5el4r4s3elurjdkv96bpfuhh0	7410	G
download/	05-04-2011 11:36 v5el4r4s3elurjdkv96bpfuhh0	7410	G
download/	05-04-2011 11:36 v5el4r4s3elurjdkv96bpfuhh0	7410	G
login	05-04-2011 15:22 59unhcn13e3g0j4cis752gtar5	8660	G
login	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
download/37	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
download/	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
download/	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
download/GuiaIntegraispartel.pdf	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
logout	06-04-2011 11:29 qba23j5jv27uol7ut0nnvntku3	7410	G
login	06-04-2011 11:35 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/181	06-04-2011 11:35 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/56	06-04-2011 11:35 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/57	06-04-2011 11:37 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/58	06-04-2011 11:38 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/59	06-04-2011 11:38 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/59	06-04-2011 11:38 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/60	06-04-2011 11:39 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
content/175	06-04-2011 11:40 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
logout	06-04-2011 11:40 fpa6scim19asm9cmsl3bgt6dj5	7425	G
login	06-04-2011 13:27 46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/226	06-04-2011 13:28 46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/226	06-04-2011 13:28 46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/227	06-04-2011 13:28 46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G

content/228	06-04-2011 13:29	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
download/41	06-04-2011 13:29	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
download/41	06-04-2011 13:29	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/226	06-04-2011 13:29	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/228	06-04-2011 13:29	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/229	06-04-2011 13:30	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/230	06-04-2011 13:30	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/231	06-04-2011 13:30	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
content/232	06-04-2011 13:31	46ki8s20vbi2db5i5bk44b16m4	mms	G
login	06-04-2011 15:56	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
content/44	06-04-2011 15:57	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
download/37	06-04-2011 15:57	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
download/	06-04-2011 15:57	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
download/	06-04-2011 15:57	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	06-04-2011 15:57	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
logout	06-04-2011 15:58	sdjhsesnhqqafa1lsst36dtg65	5487	G
login	06-04-2011 15:59	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/41	06-04-2011 15:59	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
content/40	06-04-2011 15:59	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
content/226	06-04-2011 16:00	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/37	06-04-2011 16:00	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:00	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:00	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	06-04-2011 16:00	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	06-04-2011 16:01	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	06-04-2011 16:01	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	06-04-2011 16:01	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/37	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/37	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G
download/	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487	G

download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	06-04-2011 16:02	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487 G
download/Funcoes2variaveispartelllexremos.pdf	06-04-2011 16:03	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487 G
logout	06-04-2011 16:03	rbugqdmiscdgn9ek2p1g1je2c2	5487 G
login	07-04-2011 14:57	i113kpji73pt4r8mblf8o95ov4	8709 G
download/37	07-04-2011 14:57	i113kpji73pt4r8mblf8o95ov4	8709 G
download/	07-04-2011 14:57	i113kpji73pt4r8mblf8o95ov4	8709 G
download/	07-04-2011 14:57	i113kpji73pt4r8mblf8o95ov4	8709 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	07-04-2011 14:57	i113kpji73pt4r8mblf8o95ov4	8709 G
login	07-04-2011 18:48	a9teqrfj0itlnbufo9619fn7n6	7380 G
content/181	07-04-2011 18:49	a9teqrfj0itlnbufo9619fn7n6	7380 G
content/62	07-04-2011 18:52	a9teqrfj0itlnbufo9619fn7n6	7380 G
login	07-04-2011 20:00	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/181	07-04-2011 20:04	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/61	07-04-2011 20:31	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/62	07-04-2011 20:39	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
login	07-04-2011 22:01	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
download/37	07-04-2011 22:02	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
download/	07-04-2011 22:02	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
download/	07-04-2011 22:02	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	07-04-2011 22:02	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	07-04-2011 22:02	ae22tu6t352cocok0vi22gl9u2	8681 G
login	07-04-2011 22:37	eheukld9tgaevl2dnb2ejoaao2	9043 G
content/181	07-04-2011 22:37	eheukld9tgaevl2dnb2ejoaao2	9043 G
logout	07-04-2011 22:42	eheukld9tgaevl2dnb2ejoaao2	9043 G
login	07-04-2011 23:19	m1b47he17odl0j8lpmcgeif7k3	8684 G
content/181	07-04-2011 23:20	m1b47he17odl0j8lpmcgeif7k3	8684 G
content/63	07-04-2011 23:20	m1b47he17odl0j8lpmcgeif7k3	8684 G
content/64	07-04-2011 23:29	m1b47he17odl0j8lpmcgeif7k3	8684 G
content/65	07-04-2011 23:31	m1b47he17odl0j8lpmcgeif7k3	8684 G
login	08-04-2011 00:05	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
login	08-04-2011 00:06	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/181	08-04-2011 00:07	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/61	08-04-2011 00:07	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G

content/181	08-04-2011 00:07	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/65	08-04-2011 00:07	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/66	08-04-2011 00:07	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/62	08-04-2011 00:08	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/63	08-04-2011 00:08	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/64	08-04-2011 00:09	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/65	08-04-2011 00:09	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/66	08-04-2011 00:09	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/67	08-04-2011 00:10	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/68	08-04-2011 00:10	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/69	08-04-2011 00:10	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/70	08-04-2011 00:11	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/71	08-04-2011 00:11	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/72	08-04-2011 00:11	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/73	08-04-2011 00:11	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/74	08-04-2011 00:11	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/74	08-04-2011 00:12	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/181	08-04-2011 00:12	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/77	08-04-2011 00:12	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/79	08-04-2011 00:13	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/80	08-04-2011 00:13	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/81	08-04-2011 00:13	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
content/82	08-04-2011 00:14	5ens5gtja4ovms1rud51q3m614	8667 G
login	08-04-2011 00:17	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
content/181	08-04-2011 00:18	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
content/177	08-04-2011 00:18	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
download/37	08-04-2011 00:18	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
download/	08-04-2011 00:18	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
download/	08-04-2011 00:18	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
content/67	08-04-2011 00:19	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
download/41	08-04-2011 00:19	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G
content/66	08-04-2011 00:19	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
logout	08-04-2011 00:19	8ge8bs5h6b2dua4ciq8a5l9ed7	8663 G

content/68	08-04-2011 00:36	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/69	08-04-2011 00:37	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/70	08-04-2011 00:41	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/71	08-04-2011 00:54	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/72	08-04-2011 01:00	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/71	08-04-2011 01:03	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/73	08-04-2011 01:04	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/74	08-04-2011 01:07	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/75	08-04-2011 01:09	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/75	08-04-2011 01:14	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/76	08-04-2011 01:17	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/77	08-04-2011 01:18	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/78	08-04-2011 01:18	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/79	08-04-2011 01:20	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/80	08-04-2011 01:23	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
content/81	08-04-2011 01:24	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
download/37	08-04-2011 01:25	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
download/	08-04-2011 01:25	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
download/	08-04-2011 01:25	3eoa5nnpnolmmseknnih7ko2mc6	8684 G
login	08-04-2011 10:26	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/181	08-04-2011 10:28	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/81	08-04-2011 10:28	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
content/82	08-04-2011 10:34	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/37	08-04-2011 10:35	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/	08-04-2011 10:35	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/	08-04-2011 10:35	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	08-04-2011 10:35	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	08-04-2011 10:40	h93gs06dvhpbddiv46qgm3s1fa5	8684 G
login	08-04-2011 15:28	jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G
download/37	08-04-2011 15:28	jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G
download/	08-04-2011 15:28	jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G
download/	08-04-2011 15:28	jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	08-04-2011 15:28	jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G

download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	08-04-2011 15:28 jtnn68mj617fdm0pe3aboj2da2	8681 G
login	08-04-2011 15:36 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
download/37	08-04-2011 15:36 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
download/	08-04-2011 15:36 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
download/	08-04-2011 15:36 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	08-04-2011 15:37 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	08-04-2011 15:55 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
logout	08-04-2011 16:14 f24sntha8014nvt dkue07ruan0	8676 G
login	08-04-2011 19:59 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/181	08-04-2011 20:00 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/61	08-04-2011 20:01 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/62	08-04-2011 20:05 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/63	08-04-2011 20:05 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/64	08-04-2011 20:06 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/65	08-04-2011 20:06 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/66	08-04-2011 20:07 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
content/67	08-04-2011 20:08 1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
login	08-04-2011 21:39 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
content/181	08-04-2011 21:40 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
content/61	08-04-2011 21:40 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
download/37	08-04-2011 22:43 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
download/	08-04-2011 22:43 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
download/	08-04-2011 22:43 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	08-04-2011 22:43 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	08-04-2011 23:19 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
logout	08-04-2011 23:23 nvco6kbohds1ka7p4e18a9ku02	9043 G
login	09-04-2011 10:42 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/181	09-04-2011 10:43 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/70	09-04-2011 10:43 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/71	09-04-2011 10:44 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/72	09-04-2011 10:46 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/72	09-04-2011 10:46 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/73	09-04-2011 10:46 5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G

content/73	09-04-2011 10:47	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/73	09-04-2011 10:47	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/74	09-04-2011 10:47	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/74	09-04-2011 10:47	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/75	09-04-2011 10:48	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/75	09-04-2011 10:48	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
download/37	09-04-2011 10:49	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
download/	09-04-2011 10:49	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
download/	09-04-2011 10:49	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
download/GuiaolIntegraisparteIV.pdf	09-04-2011 10:49	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/181	09-04-2011 12:09	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/75	09-04-2011 12:09	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/76	09-04-2011 12:11	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/77	09-04-2011 12:12	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/78	09-04-2011 12:13	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
login	09-04-2011 12:15	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/181	09-04-2011 12:16	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/61	09-04-2011 12:17	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/62	09-04-2011 12:18	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/63	09-04-2011 12:19	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/64	09-04-2011 12:20	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/64	09-04-2011 12:20	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/65	09-04-2011 12:21	i33ir8e53d5l65imgl6aua36n4	5493 G
content/181	09-04-2011 12:35	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/79	09-04-2011 12:36	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/79	09-04-2011 12:36	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/80	09-04-2011 12:36	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/81	09-04-2011 12:37	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/82	09-04-2011 12:37	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/61	09-04-2011 12:38	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/62	09-04-2011 12:38	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/63	09-04-2011 12:38	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/64	09-04-2011 12:39	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G

content/75	09-04-2011 12:44	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/76	09-04-2011 12:45	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/77	09-04-2011 12:45	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/75	09-04-2011 13:09	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/76	09-04-2011 13:10	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/76	09-04-2011 13:10	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
content/77	09-04-2011 13:10	5ntq8d6jqlgo0j77dik8ugelj3	7425 G
login	09-04-2011 16:23	1l2eae0kt2ftutenh3fjh6kuv0	8670 G
login	09-04-2011 16:45	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
download/37	09-04-2011 16:45	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
download/	09-04-2011 16:45	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
download/	09-04-2011 16:45	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	09-04-2011 16:46	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	09-04-2011 16:51	eqfck5t3fiuu7l5io59skkr1s0	7904 G
login	09-04-2011 19:29	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672 G
content/181	09-04-2011 19:37	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672 G
content/70	09-04-2011 19:38	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672 G
content/71	09-04-2011 19:38	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672 G
login	09-04-2011 20:57	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
download/37	09-04-2011 20:57	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
download/	09-04-2011 20:58	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
download/	09-04-2011 20:58	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	09-04-2011 20:58	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
logout	09-04-2011 21:00	nneouf7bm4vdkh90s1090kf5t0	8674 G
login	09-04-2011 23:50	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/37	09-04-2011 23:52	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	09-04-2011 23:52	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/	09-04-2011 23:52	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	10-04-2011 00:08	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	10-04-2011 00:14	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	10-04-2011 00:31	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
logout	10-04-2011 01:27	iq7djgqku62cihd1jfm8tjsi86	6576 G
login	11-04-2011 18:44	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G

content/181	11-04-2011 18:45	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/61	11-04-2011 18:45	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/62	11-04-2011 18:45	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/63	11-04-2011 18:46	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/64	11-04-2011 18:46	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/65	11-04-2011 18:47	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/66	11-04-2011 18:48	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/67	11-04-2011 18:48	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/68	11-04-2011 18:49	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/69	11-04-2011 18:49	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/70	11-04-2011 18:51	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/71	11-04-2011 18:52	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/72	11-04-2011 18:52	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/73	11-04-2011 18:53	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/74	11-04-2011 18:53	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/75	11-04-2011 18:54	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/76	11-04-2011 18:55	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/77	11-04-2011 18:55	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/78	11-04-2011 18:55	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/79	11-04-2011 18:55	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/80	11-04-2011 18:56	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/81	11-04-2011 18:56	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
content/82	11-04-2011 18:56	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
logout	11-04-2011 18:56	s86upjpk25phlc0spkj6t2vel1	8660 G
login	16-04-2011 18:23	8h5i1n620ob6pbu1afgsu0utm7	9862 G
download/37	16-04-2011 18:25	8h5i1n620ob6pbu1afgsu0utm7	9862 G
download/	16-04-2011 18:25	8h5i1n620ob6pbu1afgsu0utm7	9862 G
download/	16-04-2011 18:25	8h5i1n620ob6pbu1afgsu0utm7	9862 G
logout	16-04-2011 18:25	8h5i1n620ob6pbu1afgsu0utm7	9862 G
login	18-04-2011 21:11	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/37	18-04-2011 21:11	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/	18-04-2011 21:11	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/	18-04-2011 21:11	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G

download/GuiaoIntegraispartelIV.pdf	18-04-2011 21:12	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	18-04-2011 21:12	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	18-04-2011 21:12	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	18-04-2011 21:13	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	18-04-2011 21:13	lu3cn94e1a71kmdn3milgqsq15	5886 G
login	18-04-2011 22:30	8io924u4uff9o04734cfnkr2n2	7906 G
download/37	18-04-2011 22:30	8io924u4uff9o04734cfnkr2n2	7906 G
download/	18-04-2011 22:30	8io924u4uff9o04734cfnkr2n2	7906 G
download/	18-04-2011 22:30	8io924u4uff9o04734cfnkr2n2	7906 G
download/GuiaoIntegraispartelIV.pdf	18-04-2011 22:30	8io924u4uff9o04734cfnkr2n2	7906 G
login	21-04-2011 15:13	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/37	21-04-2011 15:14	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:14	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:14	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-04-2011 15:14	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/37	21-04-2011 15:16	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:16	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:16	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-04-2011 15:16	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/37	21-04-2011 15:17	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:17	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:17	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-04-2011 15:17	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/37	21-04-2011 15:18	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:18	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/	21-04-2011 15:18	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	21-04-2011 15:18	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	21-04-2011 15:19	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:19	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:19	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:19	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:19	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:20	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G

logout	21-04-2011 15:20	t0bkdhb7dnd9bi08s3nif25od0	7127 G
login	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/37	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	21-04-2011 15:33	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	21-04-2011 15:34	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
logout	21-04-2011 15:34	pkq3vklsajjaqirk14svcvjfm7	7127 G
login	23-04-2011 19:12	na01mj41frjbaeoap6ub7pjcc1	8684 G
login	26-04-2011 15:52	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/37	26-04-2011 15:52	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/	26-04-2011 15:52	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/	26-04-2011 15:52	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-04-2011 15:52	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	26-04-2011 15:53	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	26-04-2011 15:53	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	26-04-2011 15:53	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
logout	26-04-2011 15:54	ranf5sc7fgajo2ue6lpgaa1rv3	7127 G
login	27-04-2011 02:18	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/181	27-04-2011 02:18	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/70	27-04-2011 02:18	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/72	27-04-2011 02:19	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/76	27-04-2011 02:19	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/78	27-04-2011 02:19	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/79	27-04-2011 02:19	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/81	27-04-2011 02:19	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/66	27-04-2011 02:20	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/65	27-04-2011 02:21	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/64	27-04-2011 02:21	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/63	27-04-2011 02:23	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/61	27-04-2011 02:23	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/62	27-04-2011 02:31	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G

content/63	27-04-2011 02:37	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/64	27-04-2011 02:37	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/65	27-04-2011 02:37	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/66	27-04-2011 02:37	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/67	27-04-2011 02:37	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/68	27-04-2011 02:40	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
content/69	27-04-2011 02:43	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
logout	27-04-2011 02:43	atkv5l4e4g0u7mlmf2c4hdk7s0	9043 G
login	27-04-2011 17:44	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/181	27-04-2011 17:44	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/182	27-04-2011 17:45	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/187	27-04-2011 17:45	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/157	27-04-2011 17:46	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/164	27-04-2011 17:46	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/53	27-04-2011 17:46	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/54	27-04-2011 17:47	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/55	27-04-2011 18:00	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/56	27-04-2011 18:13	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/157	27-04-2011 18:16	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
content/53	27-04-2011 18:16	klmv42nq34pmp05449nt86q8d3	5886 G
login	28-04-2011 23:57	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/37	28-04-2011 23:57	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/	28-04-2011 23:57	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/	28-04-2011 23:57	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
content/44	28-04-2011 23:58	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
content/51	28-04-2011 23:59	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
content/111	29-04-2011 00:00	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
content/111	29-04-2011 00:00	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
login	01-05-2011 22:30	viafpbftonfvbt5s5fikqrldu7	8683 G
content/44	01-05-2011 22:30	viafpbftonfvbt5s5fikqrldu7	8683 G
content/181	01-05-2011 22:31	viafpbftonfvbt5s5fikqrldu7	8683 G
content/181	01-05-2011 22:32	viafpbftonfvbt5s5fikqrldu7	8683 G
content/182	01-05-2011 22:32	viafpbftonfvbt5s5fikqrldu7	8683 G

download/37	01-05-2011 22:33	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/	01-05-2011 22:33	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/	01-05-2011 22:33	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/37	01-05-2011 22:34	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/	01-05-2011 22:34	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/	01-05-2011 22:34	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	01-05-2011 22:34	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
download/Funcoes2variaveispartelllextrems.pdf	01-05-2011 22:34	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
logout	01-05-2011 22:35	viafpbftonfvbt5s5fikrldu7	8683 G
login	02-05-2011 21:05	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
content/197	02-05-2011 21:06	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/37	02-05-2011 21:06	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/	02-05-2011 21:06	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/	02-05-2011 21:06	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	02-05-2011 21:07	h120sukpudf4qf8dv3ibujs4j0	7425 G
login	03-05-2011 14:55	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
download/37	03-05-2011 14:55	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
download/37	03-05-2011 14:55	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
download/	03-05-2011 14:55	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
download/	03-05-2011 14:55	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	03-05-2011 14:56	347n2ngqco6m81n92e2kltv2v7	7425 G
login	06-05-2011 01:12	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/37	06-05-2011 01:13	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/	06-05-2011 01:13	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/	06-05-2011 01:13	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/GuiaoIntegraispartel.pdf	06-05-2011 01:13	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/GuiaoIntegraispartell.pdf	06-05-2011 01:14	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/GuiaoIntegraispartelll.pdf	06-05-2011 01:14	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	06-05-2011 01:15	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	06-05-2011 01:15	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	06-05-2011 01:16	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/Funcoes2variaveispartelllextrems.pdf	06-05-2011 01:16	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	06-05-2011 01:16	79bogniehd38c9u3efreue6q4	8660 G

login	24-05-2011 22:16	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
content/197	24-05-2011 22:16	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
content/44	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
content/197	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/37	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	24-05-2011 22:17	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	24-05-2011 22:36	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/Funcoes2variaveispartelllxtremos.pdf	24-05-2011 22:37	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	24-05-2011 22:38	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	24-05-2011 22:38	30g6ie65ra3vf99a6q7cuj3hs5	5898 G
login	24-05-2011 22:40	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/37	24-05-2011 22:40	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/	24-05-2011 22:40	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/	24-05-2011 22:40	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/EqDiferenciaispartell.pdf	24-05-2011 22:40	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/EqDiferenciaisTransformadasdeLaplace.pdf	24-05-2011 22:41	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
download/GuiaoIntegraispartelV.pdf	24-05-2011 22:42	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
logout	24-05-2011 22:43	97b1d8ea0525hljg627vr95135	5898 G
login	25-05-2011 00:44	nt2slf5k5janfpqnt45b0i5us5	8684 G
download/37	25-05-2011 00:45	nt2slf5k5janfpqnt45b0i5us5	8684 G
download/	25-05-2011 00:45	nt2slf5k5janfpqnt45b0i5us5	8684 G
download/	25-05-2011 00:45	nt2slf5k5janfpqnt45b0i5us5	8684 G
login	25-05-2011 17:01	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
download/37	25-05-2011 17:01	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
download/	25-05-2011 17:01	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
download/	25-05-2011 17:01	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
download/EqDiferenciaispartel.pdf	25-05-2011 17:01	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
content/197	25-05-2011 17:02	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
content/199	25-05-2011 17:03	tlbpvb5060i95d87eelcc88vg2	8670 G
login	25-05-2011 17:42	78ps3dpdpq564sdtjqft4edm6	5898 G
login	25-05-2011 23:58	9chne78skd6kkq3nnicup1bc14	6991 G

login	26-05-2011 12:47	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/37	26-05-2011 12:47	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/	26-05-2011 12:47	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/	26-05-2011 12:47	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/Funcoes2variaveispartel.pdf	26-05-2011 12:47	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/Funcoes2variaveispartellderivadas.pdf	26-05-2011 12:54	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
download/Funcoes2variaveispartelllextrems.pdf	26-05-2011 12:55	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G
logout	26-05-2011 12:55	1q6rdrqgdfvlnscpf6phconkl5	6600 G

Reflexões da investigadora durante a fase experimental

Estes registos foram elaborados no final dos dias indicados, sendo parte do diário de bordo. Aqui, apresentam-se alguns exemplos, a título ilustrativo.

15 de Março de 2011

No final deste dia, tomei consciência que tinha uma tarefa muito árdua em mãos, por um lado os alunos tinham muito poucos conhecimentos matemáticos por outro lado eram muito pouco motivados para trabalhar e colaborar. Pensei como dar a volta a esta situação! Alguns vêm de secretariado, não tiveram matemática, outros não têm matemática há mais de 6 anos, outros tiveram matemática mas nunca ouviram falar em derivadas...Quando se propôs aulas de compensação em horário compatível com todos os alunos não se mostraram disponíveis. Pelo contrário: "Ó Prof. Isso não vale a pena." É esta a realidade com que me deparo. E a aula não decorreu como tinha planeado. Pois esperava ter dialogado mais com eles sobre o projeto, sobre a metodologia a adotar, tencionava apresentar-lhes a plataforma...mas nada disso aconteceu. Não houve tempo para apresentar a plataforma. Apenas referi que era uma plataforma desenvolvida na ESTG que os ia apoiar no estudo desta temática, que já tinha sido explorado por outros colegas. E que de um modo geral, esta plataforma tinha sido bem-sucedida. Não me posso esquecer que tenho que os motivar.

22 de Março de 2011

Os alunos não são muito participativos nem ativos. Respondem apenas quando questionados diretamente e revelam muitas dificuldades. Por exemplo, uma aluna da aula P1 desconhecia a função módulo. Mas se por um lado se procura que os alunos sejam autónomos e aguarda-se que realizem as tarefas propostas, por outro atendendo a que são muito lentos e têm muitas dificuldades temos que ajudar um pouco. Pelo que tentei ao fim se algum tempo dispensado para executarem uma determinada tarefa resolvê-la no quadro questionando nominalmente os alunos.

O primeiro impacto com a plataforma destes alunos relativamente aos alunos do estudo piloto foi menos entusiástico. Estes alunos não estão muito motivados para a UC de CI, acham esta UC muito difícil. Apesar disso, no final na aula TP, três alunos que não tinham entregue o Guião de Estudo I Perguntaram se o podiam fazer agora e que iriam começar a fazer e entregar os Guiões de Estudo.

26 de Abril de 2011

Os alunos de uma forma geral estão motivados. Contudo a sua postura na sala de aula mantém-se passiva. Questionadas duas alunas, após o término da aula foi possível averiguar que não respondem uma vez que se sentem muito inseguros relativamente à matéria. Estas alunas referiram que nunca tinham aprendido a derivar, antes desta UC e por isso tinham receio de responder mal. Esta realidade preocupa-me como docente.

**Planificação da Unidade Temática de Calculo Integral
Da Unidade Curricular de Matemática**

Semana	Aula TP	Data	Conteúdos
2		
	4ª	15-03-2011 Aplicação do Teste (modalidade de pré-teste). Metodologia de funcionamento desta unidade temática
	Aula prática nº1		Guião I
3	5ª	21-03-2011	Noção de Integral indefido e definido. Integral indefinido/Função primitiva: definição, notação e propriedades; primitivas imediatas. Integral definido: definição, notação e propriedades (P1 e P2). Teorema fundamental do Cálculo (Fórmula de Newton-Leibniz).
	6ª	22-03-2011	Primitivas quase imediatas. Algumas aplicações dos integrais.
	Aula prática nº2		Guião II
4	7ª	28-03-2011	Introdução à primitivação por mudança de variável.
	8ª	29-03-2011	Primitivação por mudança de variável.
	Aula prática nº3		Guião III
5	9ª	04-04-2011	Primitivação por partes. Cálculo da primitiva de algumas funções racionais. Divisão de polinómios. Algoritmo de simplificação de funções racionais.
	10ª	05-04-2011	Cálculo da primitiva de funções racionais. Algoritmo de simplificação de funções racionais e respectiva primitivação.
	Aula prática nº4		Guião IV
6	11ª	11-04-2011	Aplicação dos integrais definidos no cálculo da área de superfícies planas, volumes e comprimentos de linha.
	12ª	12-04-2011	Integrais impróprios de 1ª espécie e 2ª espécie e mistos.
	Aula prática nº5		
7	13ª	25-04-2011	FERIADO
	14ª	26-04-2011	...
	Aula prática nº6		...
	30-04-2011		REALIZAÇÃO DO 1º MOMENTO DE AVALIAÇÃO DA UC (Componente A) – aplicação da 1ª parte do teste (modalidade de pós-teste I).
8	15ª	02-05-2011	...
	16ª	03-05-2011	...
	Aula prática nº7		REALIZAÇÃO DO 1º MOMENTO DE AVALIAÇÃO DA UC (Componente A) – aplicação da 2ª parte do teste (modalidade de pós-teste I).
...			
12	Aula prática nº11		Aplicação do teste (modalidade de pós-teste II).

REALIZAÇÃO DO 1º MOMENTO DE AVALIAÇÃO DA UC – aplicação do teste (modalidade de pós-teste).

Grelha de avaliação do teste

Questão	Pontuação
1. a	0 valores – Não responde. Responde erradamente.
	0,8 valores – Resolve o integral correctamente mas não indica a constante
	1 valor – Responde correctamente à questão
1. b	0 valores – Não responde. Responde incorrectamente sem apresentar qualquer cálculo.
	0,75 valores – Resolve correctamente o integral definido
	1 valor – Indica a aplicação dos limites à função primitiva.
	1,3 valores – A resolução é adequada mas apresenta mal o resultado indicando “+c” na solução do integral definido
1,5 valores – Responde correctamente à questão	
1. c	0 valores – Não responde. Responde incorrectamente sem apresentar qualquer cálculo. Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem apresentar o raciocínio.
	0,2 valores – Determina a derivada da função logarítmica correctamente
	0,5 valores - Determina a derivada da função logarítmica e correctamente e aplica correctamente o método da substituição.
	0,7 valores - Determina a derivada da função logarítmica e correctamente, aplica correctamente o método da substituição e resolve adequadamente o integral relativamente à nova variável.
	1 valor – Acha correctamente a primitiva.
1,5 valores – Determina correctamente o valor do cálculo definido apresentando os cálculos.	

-
- 1. d** 0 valores – Não responde.
Responde incorrectamente sem apresentar qualquer cálculo.
Não identifica correctamente o método adequado de resolução.
Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem apresentar o raciocínio.
- 1 valores – identifica o método da integração por partes ($\int u v' = u v - \int u' v$). Identifica correctamente as funções u e v' e determina as funções u' e v . (Nota: Considerar 0,5 para o calculo correcto de cada uma das funções u' e v .)
- 1,5 valores – Indica correctamente a aplicação do método da integração por partes
- 2 valores – Resolve correctamente o integral indefinido apresentando todos os cálculos.
-
- 1. e** 0 valores – Não responde.
Responde incorrectamente sem apresentar qualquer cálculo.
Não identifica correctamente o método adequado de resolução.
Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem apresentar o raciocínio.
- 1 valores – identifica o método da integração por partes ($\int u v' = u v - \int u' v$). Identifica correctamente as funções u e v' e determina as funções u' e v . (Nota: Considerar 0,5 para o calculo correcto de cada uma das funções u' e v .)
- 1,5 valores – Indica correctamente a aplicação do método da integração por partes.
- 2 valores – Resolve correctamente o integral indefinido apresentando todos os cálculos.
- 2,5 valores – Determina correctamente o valor do integral definido apresentado todos os cálculo.
-
- 1. f** 0 valores – Não responde.
Responde incorrectamente sem apresentar qualquer cálculo.
Não identifica correctamente o método adequado de resolução.
Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem apresentar o raciocínio.

0,3 valores – determina correctamente os zeros do denominador da função integrante

0,5 valores – Apresenta correctamente a decomposição da função integrante como soma de funções parciais, sem calcular os numeradores.

0,7 valores – Decompõe da função integrante como soma de funções parciais.

0,8 valores - Decompõe da função integrante como soma de funções parciais e escreve o integral como soma de integrais de funções parciais.

1,8 valores - Decompõe da função integrante como soma de 2 funções parciais, escreve o integral como soma de integrais das funções parciais e resolve correctamente cada um dos integrais parciais. (Nota: 0,5 valores pela correcção correcta de cada um dos integrais).

2 valores – Resolve correctamente o integral e apresenta correctamente a solução, não se esquecendo da constante.

2. a 0 valores – Não responde.
Responde erradamente.

0,5 valores – Representa graficamente as curvas não utilizando o Graphing Calculator.

1 valor – Representa graficamente as funções utilizando o Graphing Calculator.
Representa graficamente as curvas não utilizando o Graphing Calculator e representa e identifica correctamente a área limitada pelas curvas.

1,5 valores – Representa graficamente as funções utilizando o Graphing Calculator e representa e identifica correctamente a área limitada pelas curvas.

2. b 0 valores – Não responde.
Responde erradamente.

0,5 valores – Identificação da função integrante.
Identificação dos limites de integração (Nota: 0,25 valores por cada limite).

1 valor – Identificação da função integrante e dos limites de integração (Nota: 0,25 valores por cada limite).

1,75 valores – identificação correcta do integral e achar correctamente a primitiva da função integrante.

2 valores – Responder correctamente.

Achar o valor correcto da área através de integrais, apresentando todos os cálculos.

2. c 0 valores – Não responde.

Responde erradamente.

1 valores – Representar a área através de integrais. (Nota: 0,5 valores por cada integral.: 0,25 valores para os limites de integração e 0,25 para a função integrante).

2 valores – Responder correctamente.

Achar o valor da área através dos integrais (Nota: 0,5 valores pela resolução adequada de cada integral.)

3. 0 valores – Não responde.

Responde erradamente.

Responde incorrectamente sem apresentar qualquer apresentar qualquer raciocínio.

Responde incorrectamente utilizando estratégias desadequadas.

Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem apresentar o raciocínio.

O raciocínio tem por base uma estratégia que não se adequa totalmente ao cálculo.

0,5 valores – Identifica correctamente através de integrais a função P.

1 valor – Identifica através de integrais a função P e resolve o integral correctamente. (Nota: 0,5 valores para a resolução correcta do integral).

1,5 valores – Identifica a função P e resolve o sistema considerando a função P para o tempo inicial e após um dia.

Determina correctamente a constante c e o parâmetro K, achando a função P(t) .

2 valores – Responde correctamente à questão.

Deduz correctamente a função P(t) e estima correctamente o tamanho da população depois de 9 dias.

4. 0 valores – Não responde.

Responde erradamente.

1 ponto – Limita-se a responder, ainda que correctamente, sem fundamentar a sua resposta.

Responde correctamente ao problema mas não revela um raciocínio organizado na sua fundamentação.

2 pontos – Responde correctamente e fundamenta a sua resposta.

Responde correctamente ao problema e revela um raciocínio organizado na sua fundamentação.

**Alocação das questões do questionário de “Opinião sobre a plataforma
M@t-educar com sucesso” pelas três categorias**

		Interesse	Autonomia	Construção e aplicação do conhecimento
Plataforma M@t-educar com sucesso	Compreensão e funcionamento			x
	Organização simples e intuitiva		x	
	Diversidade das funcionalidades	x		
	Quantidade de informação disponibilizada	x		
	Qualidade de informação disponibilizada	x		
	Utilidade no apoio à unidade curricular em geral	x		
	Utilidade ao apoio ao estudo autónomo		x	
	Utilidade no apoio à atualização de informação relevante.		x	x
	Clareza de linguagem.	x		
	Acessibilidade à informação.		x	
	Facilidade de utilização.		x	
	Esta plataforma permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que tenha acesso à internet.		x	
	A utilização da plataforma ajudou a compreender os conteúdos.			x
	Com a utilização desta plataforma é possível acompanhar melhor a matéria.			x
	Esta plataforma não obriga a estudar mais.	x		
	Esta plataforma estimula ao estudo contínuo.	x		
	Esta plataforma permite autorregular a aprendizagem.		x	
	Esta plataforma não facilita o estudo autónomo.		x	
Esta plataforma respeita o ritmo de aprendizagem de cada um.		x		
Guiões digitais	Estão bem estruturados.	x		
	A linguagem é perceptível e clara.	x		
	As representações geométricas ajudam a compreender melhor os conteúdos.			x
	Os exemplos apresentados não são suficientes.			x
	As tarefas propostas são pertinentes.	x		x
	A possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração.		x	x
	A integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas.		x	x

		Interesse	Autonomia	Construção e aplicação do conhecimento
Guiões dinâmicos	Estão bem estruturados.	x		
	A linguagem é perceptível e clara.	x		
	As animações são elucidativas.	x	x	
	A duração das animações não é adequada.	x		
	As tarefas propostas são pertinentes.	x		x
	A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais valia para a aprendizagem.	x	x	x
	O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas.		x	x
Metodologia adotada	A metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na aula.	x	x	
	Tal exploração prévia não facilita o acompanhamento das aulas presenciais.	x		
	A metodologia adotada facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula.		x	x
	Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas.	x	x	x

**Alocação das questões do questionário “Auto - apreciação semanal”
pelas três categorias**

		Interesse	Autonomia	Construção e aplicação do conhecimento
Relativamente à plataforma M@t-educar com	Realizei as tarefas que me foram propostas.	x		
	Explorei os conteúdos da plataforma m@t-educar com sucesso.	x		
	Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.		x	
	Compreendi o enunciado das tarefas.			x
	Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.			x
	Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.	x	x	
	Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.			x
	Resolvi autonomamente as tarefas propostas.		x	
	As actividades proposta neste guião de estudo facilitaram a compreensão dos conteúdos envolvidos.			x
	A resolução das tarefas propostas contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas.			x
	A exploração dos guiões e a resolução das tarefas propostas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.			x
As actividades propostas contribuíram para desenvolver o gosto pela Matemática.	x			
Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula	Realizei as tarefas que me foram propostas.	x		
	Envolvei-me colaborativamente na resolução das tarefas propostas.			x
	A exploração da plataforma m@t-educar com sucesso contribui para o maior envolvimento nas actividades na sala de aula.	x		
	As actividades realizadas fora da sala de aulas facilitaram a resolução das tarefas propostas na de sala de aula.			x
	Trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo.		x	
	Compreendi o enunciado das tarefas.		x	
	Contextualizei a tarefa em requisitos já explorados.		x	x
	Senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos.	x	x	
	Resolvi autonomamente as tarefas propostas.		x	
	A resolução das tarefas propostas no Guião de estudo contribuiu para o desenvolvimento de competências de autonomia na resolução de tarefas proposta na sala de aula.		x	
	Na resolução das tarefas consultei os conteúdos da plataforma (guiões dinâmicos/guiões digitais)	x	x	
	Ouvi as sugestões e propostas e apliquei-as correctamente.			x
	Utilizei e apliquei adequadamente os conhecimentos.			x
	As actividades realizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos programáticos neles envolvidos.			x
As actividades realizadas contribuíram para a construção de conhecimento relativo aos conteúdos neles envolvidos.			x	

Respostas à última questão do questionário de “opinião sobre a plataforma *M@t-educar com sucesso*”

Indique pontos fortes/pontos fracos/dificuldades relativamente à plataforma *M@t-educar com sucesso*.

Pontos fortes:	Pontos fracos:
Aprender online e sem distrações.	Apenas a primeira matéria.
A plataforma constitui uma mais-valia no estudo, pois através dela e com as aulas teóricas consegui desenvolver melhor os temas abordados.	
Permite uma maior autonomia para além de abordar os conteúdos de forma muito clara.	Nada a registar.
Nenhuma dificuldade no acesso. Facilidade no acesso a esta plataforma, linguagem clara.	Falta de informação relativa à universidade(eventos),alguma falta de organização.
A plataforma ajudou-me a explorar os guiões digitais, mesmo sem termos dado matéria nas aulas, o que me deu oportunidade para verificar onde tinha mais dificuldades.	
Plataforma bem estruturada e elucidativa, o que facilita a compreensão e o estímulo para a aprendizagem. Os exercícios possuíam várias opções e, caso a opção selecionada fosse errada, explicava melhor a matéria e "dava pistas" para que conseguíssemos chegar à resposta certa.	Por vezes não dava para aceder à plataforma, apresentando somente o plano de fundo.
Ajuda na interiorização da matéria, pois, ao vermos a matéria e depois na aula a professora explicar, penso que fazia com que o tempo que se usava para a aprendizagem da nova matéria fosse menor para nós. Nós compreendíamos mais rapidamente	
Oferece feedback nas respostas erradas	Não oferece um formato fácil para imprimir
Penso que a plataforma foi útil visto que a matéria estava bem explicada e assim ajudava-nos a compreender mais facilmente.	Não tenho nada a apontar.
...	
...	
A plataforma ajuda muito no estudo.	
	O facto de não ser referido no guião a forma detalhada de resolução de certos exercícios, dificulta a sua fácil interpretação. Um fator agravante é não terem sido referidas certas regras essenciais para quem não tinha conhecimento delas de anos anteriores (derivação, domínios...).
Do meu ponto de vista a plataforma revelou bastante utilidade e eficiência visto que me facilitou a compreensão dos exercícios propostos, dada a sua abundância informativa. Penso que a complementaridade entre a plataforma e as aulas se revelou bastante eficaz para todos os seus utilizadores.	Para terminar de referir que não aponto nenhum fracasso relativamente à plataforma.

	Acho que devia ter fichas de exercícios com soluções para resolver exercícios em casa e saber se estamos a fazer bem as coisas.
Acabou por ser uma mais-valia na aprendizagem	
Não tenho pontes forte.	Não tenho pontes fracas.
Linguagem e exercícios simples que facilitam a aprendizagem	
Não tenho nada a apontar.	Não tenho nada a apontar.
Ajuda a acompanhar melhor os conteúdos. Os exemplos nos guiões são uma ajuda importante	
Não há.	Não há.
	No meu ponto de vista, a única coisa que não me ajudou foi os guiões serem pedidos antes de a matéria ser abordada na aula.
Diminuição do nível de concentração.	Sem internet impossível acesso.
Disponibiliza matéria teórica e prática, os guiões dinâmicos são bastante interessantes, uma maneira de estudar e aprender.	
Não há.	Não há.
.	O facto de não ter as noções básicas da matemática dificultou um pouco o meu desenvolvimento nesta unidade curricular e consequentemente a realização das tarefas que me foram propostas
	O que foi mais complicado foi o acesso! pois ninguém sabia que o user era o numero de aluno. E, depois haviam certos impedimentos de aceder a pagina!
A meu ver nao tenho nada a comentar em relação a este ponto....	A meu ver nao tenho nada a comentar em relação a este ponto....
Obrigar a uma leitura sucinta sobre a matéria o que facilitou a compreensão da mesma na aula	O facto de os exercícios propostos nos guiões dinâmicos serem iguais/parecidos aos exemplos do guião digital e com o mesmo grau de dificuldade. Dificuldades- perceber o objetivo de serem enviados os exercícios para avaliação pela net e não poderem ser entregues em formato papel à docente da disciplina em causa, facto este que me causou algum incomodo.
	Penso que deveria de ter mais exercícios com soluções para que uma pessoa consiga perceber onde está a errar.
Permite-nos ter acesso mais rápido e de forma organizada á matéria.	
Nada a dizer.	Nada a dizer.
Acho que são uma mais valia, mas têm que ter uma abordagem diferente não com um caracter de obrigatoriedade, mas sim como algo extremamente importante, como por exemplo, exercício de frequência e exames.	
Acompanha e auxilia o estudo dos alunos:	Obriga-nos a fazer pequenos "testes" sobre a matéria sem a termos dado nas aulas.

$$1. a. \int_2^3 3 \log x \, dx = \int_2^3 1 \cdot \log x \, dx = [x \cdot \log x - \ln |a|]_2^3 = 3 \cdot \log 3 - \ln |a| - 2 \cdot \log 2 - \ln |a|$$

e.a

$$\int_2^3 1 \cdot \log x \, dx = x \cdot \log x - \int x \cdot \frac{1}{x \ln a} \, dx$$

$$\omega = \log x \Rightarrow \omega' = \frac{1}{x \ln a} \quad \Bigg| \quad = x \cdot \log x - \int \frac{1}{\ln a} \, dx$$

$$u' = 1 \Rightarrow u = x \quad \Bigg| \quad = x \cdot \log x - \ln |a| + C$$

$$b. \int_0^{\pi} x \cdot \cos x \, dx = -\cos x \cdot x - \int -\cos x \cdot 1 \, dx$$

$$= -\cos x \cdot x + \int \cos x \, dx$$

e.a

$$\omega = x \Rightarrow \omega' = 1 \quad \Bigg| \quad = -\cos x \cdot x + \sin x + C$$

$$u' = \cos x \Rightarrow u = \sin x$$

$$d. \int \sqrt{x} \ln x \, dx = \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \ln x - \int \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \frac{1}{x} dx$$

$$\frac{e.o}{e.o} \\ u = \ln x \Rightarrow u' = \frac{1}{x}$$

$$u' = \sqrt{x} \Rightarrow u = \frac{x^{3/2}}{\frac{3}{2}} \\ = \frac{2}{3} x^{3/2}$$

$$= \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \ln x - \frac{2}{3} \int x^{3/2} \cdot x^{-1} dx$$

$$= \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \ln x - \frac{2}{3} \int x^{1/2} dx$$

$$= \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \ln x - \frac{2}{3} \frac{x^{3/2}}{3/2} + C$$

$$= \frac{2}{3} x^{3/2} \cdot \ln x - \frac{4}{9} x^{3/2} + C$$

$$2. a. \int \frac{x^3}{x^2 - 4x + 3} dx \quad N \geq D$$

1º

$$\begin{array}{r} x^3 + 0x^2 + 0x + 0 \quad | \quad x^2 - 4x + 3 \\ - x^3 + 4x^2 - 3x \quad \quad \quad x + 4 \leftarrow a \\ \hline 4x^2 - 3x + 0 \\ - 4x^2 + 16x - 12 \\ \hline 13x - 12 \leftarrow R \end{array}$$

$$\text{Então: } \frac{x^3}{x^2 - 4x + 3} = x + 4 + \frac{13x - 12}{x^2 - 4x + 3}$$

2º Decompor

$$\frac{13x - 12}{x^2 - 4x + 3} = \frac{13x - 12}{(x-3)(x-1)}$$

$$\underline{\text{e.o.}} \quad x^2 - 4x + 3 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{+4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 12}}{2 \times 1} \Leftrightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{4}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{4 \pm 2}{2} \Leftrightarrow x = 3 \quad \vee \quad x = 1$$

3°

$$\frac{13x - 12}{(x-3)(x-1)} = \frac{A}{(x-3)} + \frac{B}{(x-1)}$$

$$\frac{13x - 12}{(x-3)(x-1)} = \frac{A(x-1) + B(x-3)}{(x-3)(x-1)}$$

$$\boxed{13x - 12 = A(x-1) + B(x-3)}$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad x = 3 &\Rightarrow 13 \times 3 - 12 = A(3-1) + B(3-3) \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 27 = 2A \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \frac{27}{2} = A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad x = 1 &\Rightarrow 13 \times 1 - 12 = A(1-1) + B(1-3) \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow -1 = -2B \Leftrightarrow B = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\frac{13x - 12}{(x-3)(x-1)} = \frac{\frac{27}{2}}{(x-3)} + \frac{-\frac{1}{2}}{(x-1)}$$

Assim, $\frac{x^3}{x^2-4x+3} = x+4 + \frac{\frac{27}{2}}{(x-3)} + \frac{-\frac{1}{2}}{(x-1)}$

$$\int x+4 + \frac{\frac{27}{2}}{(x-3)} + \frac{-\frac{1}{2}}{(x-1)} dx =$$

$$= \int x dx + \int 4 dx + \frac{27}{2} \int \frac{1}{(x-3)} dx - \frac{1}{2} \int \frac{1}{(x-1)} dx$$

$$= \frac{x^2}{2} + x + \frac{27}{2} \ln|x-3| - \frac{1}{2} \ln|x-1| + C$$

ex $\int_2^6 \frac{1}{x(x+1)^2} dx$

1º Passo: não se foge

2º Passo: não se foge

3º Passo:

$$\frac{1}{x(x+1)^2} = \frac{A}{x} + \frac{B_1}{(x+1)^1} + \frac{B_2}{(x+1)^2}$$

$$\frac{1}{x(x+1)^2} = \frac{A}{(x+1)^2} + \frac{B_1}{(x+1)(x)} + \frac{B_2}{(x)(x)}$$

$$\frac{1}{x(x+1)^2} = \frac{A(x+1)^2 + B_1(x+1)(x) + B_2(x)}{(x+1)^2(x)}$$

$$1 = A(x+1)^2 + B_1(\overbrace{(x+1)}(x)) + B_2(x)$$

$$1 = A(x^2 + 2x + 1) + B_1(x^2 + x) + B_2(x)$$

$$1 = (A+B_1)x^2 + (2A+B_1+B_2)x + A$$

$$\left. \begin{array}{l} A + B_1 = 0 \\ 2A + B_1 + B_2 = 0 \Leftrightarrow \\ A = 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 + B_1 = 0 \\ 2 + B_1 + B_2 = 0 \Leftrightarrow \\ A = 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} B_1 = -1 \\ 2 - 1 + B_2 = 0 \\ \underline{\quad} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \underline{\quad} \\ -1 = B_2 \\ \underline{\quad} \end{array} \right\}$$

$$\text{Assum, } \frac{1}{x(x+1)^2} = \frac{1}{x} + \frac{(-1)}{(x+1)^1} + \frac{(-1)}{(x+1)^2}$$

$$= \int \frac{1}{x} dx - \int \frac{1}{(x+1)^1} dx - \int \frac{1}{(x+1)^2} dx$$

$$= \ln|x| - \ln|x+1| - \int (x+1)^{-2} dx$$

$$= \ln|x| - \ln|x+1| - \frac{(x+1)^{-1}}{-1} + C$$

$$1. a. \int_{-2}^3 e^{\frac{x}{2}} dx$$

$$\int u^n e^u dx = e^u + C$$

A função $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ é contínua no intervalo $[-2, 3]$, pois $Df = \mathbb{R}$

$$\begin{aligned} \int_{-2}^3 e^{\frac{x}{2}} dx &= \left[2 e^{\frac{x}{2}} \right]_{-2}^3 = 2 e^{\frac{3}{2}} - 2 e^{-\frac{2}{2}} \\ &= 2 e^{3/2} - 2 e^{-1} = \end{aligned}$$

c.a $\int e^{\frac{x}{2}} dx = 2 \int \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}} dx = 2 e^{\frac{x}{2}} + C$

$$u = \frac{x}{2} \Rightarrow u' = \left(\frac{x}{2}\right)' = \frac{(x)' \cdot 2 - x \cdot (2)'}{2^2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$b. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \text{sen } x dx = \left[-\cos x \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}}$$

$$= -\cos \frac{3\pi}{4} - \left(-\cos \frac{\pi}{2} \right) =$$

$$= -\cos \frac{3\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{2} = -\cos \frac{3\pi}{4}$$

c.a

$$\int \text{sen}(x) dx = \int 1 \text{ sen } x dx =$$

$$u = x \Rightarrow u' = (x)' = 1$$

$$= -\cos x + C$$

$$\int u' \text{ sen } u dx = -\cos u + C$$

a. $\int \frac{e^{\cos x}}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx$??

$$\int \frac{u^a}{\sqrt{1-u^2}} dx = \arcsin u + C$$

$u = \sin x \Rightarrow u' = \cos x$

$$\int \frac{\cos x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} dx = \arcsin \sin x + C$$

2. a. $\int_{-1}^0 (0 - 3 \sin x + 2x^5) dx + \int_0^1 (3 \sin x + 2x^5 - 0) dx$

$$= \int_{-1}^0 -3 \sin x + 2x^5 dx + \int_0^1 3 \sin x + 2x^5 dx$$

$$= -3 \cos(0) + \frac{1}{3} (0)^6 + (-3 \cos(-1) + \frac{1}{3} (-1)^6) =$$

$$(-3 \cos(1) + \frac{1}{3} (1)^6 + [-3 \cos(0) + \frac{1}{3} (0)^6]) =$$

$$= -3 - 3 \cos(-1) + \frac{1}{3} + 3 \cos(1) - \frac{1}{3} + 0 = -3 \cos(-1) + 3 \cos(1)$$

e.a. $\int -3 \sin x + 2x^5 dx = -3 \int \sin x dx + 2 \int x^5 dx$

$$= -3 \cos x + 2 \frac{x^6}{6} + C = -3 \cos x + \frac{1}{3} x^6$$

$$\int 3 \sin x + 2x^5 dx = 3 \int \sin x dx + 2 \int x^5 dx$$

$$= -3 \cos x + 2 \frac{x^6}{6} + C$$

$$= -3 \cos x + \frac{1}{3} x^6 + C$$

$$b_0 \quad \int_{\frac{1}{2}}^2 \left(\frac{5}{2} - x - \frac{1}{x} \right) dx = \left[\frac{5}{2}x - \frac{x^2}{2} \right]_{\frac{1}{2}}^2$$

$$= \frac{5}{2} \times 2 - \frac{2^2}{2} - \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} - \frac{(1/2)^2}{2} = 5 - 2 - \frac{5}{4} - \frac{1}{8}$$

$$= \frac{13}{8}$$

c.o.a

$$\frac{5}{2} - x = \frac{1}{x}$$

$$\Leftrightarrow \frac{5x}{2x} - \frac{2x^2}{2x} = \frac{2}{2x}$$

$$\Leftrightarrow 5x - 2x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{-5 \pm \sqrt{(5)^2 - 4(-2)(-2)}}{2 \times (-2)} = x \Leftrightarrow \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 16}}{-4} = x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{-5 \pm \sqrt{9}}{-4} = x \Leftrightarrow \frac{-5 \pm 3}{-4} = x \Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \vee x = 2$$

$$\int \left(\frac{5}{2} - x - \frac{1}{x} \right) dx = \int \frac{5}{2} dx - \int x dx - \int \frac{1}{x} dx$$

$$= \int \frac{5}{2} dx - \int x dx - \int x^{-1} dx =$$

$$= \frac{5}{2}x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^0}{0} \quad ??$$

$$1.1 \quad \int \frac{e^{\cos x}}{\sqrt{1+\sin x}} dx = \int \frac{1+\sin x}{u} \cdot \underbrace{e^{\cos x}}_{du} dx$$

$$u = 1 + \sin x \Rightarrow du = \cos x \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} = \int u du = \frac{u^2}{2} + e$$

$$= \frac{(1 + \sin x)^2}{2} + e$$

$$1.2 \quad \int_1^2 x e^{-x^2} dx = -\frac{1}{2} \int \frac{-x^2}{u} \cdot \underbrace{(-2x)}_{du} dx$$

$$u = -x^2 \Rightarrow du = -2x \quad = -\frac{1}{2} \int -u du$$

$$= -\frac{1}{2} \times \frac{-u^3}{3} + e$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} u^3 + e$$

$$= \frac{1}{6} (-x^2)^3 + e$$

$$= -\frac{1}{6} x^6 + e$$

Wolfram

Guia de Estudo I

Tarefa II

Obs: Apesar de ter tentado fazer todos os exercícios, não consegui concluir alguns. Bloqueei a parte os minutos devidos.

① Primitiva de uma função é o contrário da derivada. Normalmente costuma-se, através de uma função, determinar a derivada. Agora, através da derivada, determina-se a função inicial, ou seja, a primitiva (diferenciando na constante "c", o que provoca uma infinidade de primitivas).

② Enquanto que o integral indefinido de uma função f em determinado intervalo é quando se transfere a derivada numa primitiva, o integral definido de uma função f entre um determinado intervalo $[a, b]$ é igual à diferença entre o valor da primitiva (F) substituindo o x pelo maior valor do intervalo (b) e o valor da primitiva substituindo x pelo menor valor do intervalo (a).

③ $\int_a^b f(x) dx \rightarrow$ Representa um integral definido

$$\text{se } f(x)' = F(x) + c \quad \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$\int f(x) dx \rightarrow$ Representa um integral indefinido

$$\int f(x) = F(x) + c$$

④ $f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 1$

$$F(x) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + x^2 - x + c$$

$$F(0) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + 0^2 - 0 + c$$

$$F(0) = c$$

$$3 = c$$

Primitiva $\rightarrow F(x)$

$$F(x) = \textcircled{x} + \textcircled{x} + x^2 - x + 3$$

$\textcircled{x} \rightarrow$ não consegui encontrar os valores.

Presumo que aqui seria zero, visto que alguma coisa vezes zero é zero

⑤ $f(x) = 3\sqrt{x+3+1}$
 $= 3 \times (x+3+1)^{0,5}$ \rightarrow não consegui fazer a primitiva da função

⑥ $y = x^2$
 $x^3y = 1$
 $y = 4$

Também não consegui calcular a área limitada pelos valores referidos, pois, como não tinha a função $f(x)$ nem os valores dos limites (em x).

Presumo que y fosse comparado ao $f(x)$, mas não percebi quando aparece $x^3y = 1 \dots$

Tarefa II

1. pag 25

C.A $\int e^{-\frac{u}{2}} dx = e^{-\frac{u}{2}} + c$ $\int e^u dx = e^u + c$

a) $\int_{-2}^3 e^{\frac{u}{2}} dx = \int_{-2}^3 e^{-\frac{u}{2}} dx = \left[e^{-\frac{u}{2}} \right]_{-2}^3 = \left(e^{-\frac{3}{2}} \right) - \left(e^{-\frac{(-2)}{2}} \right)$
 $= e^{-\frac{3}{2}} - e = e^{-\frac{3}{2}} - e$

b) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \sin u dx = \left[-\cos u + c \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} = \left(-\cos \frac{3\pi}{4} \right) - \left(-\cos \frac{\pi}{2} \right)$
 $= \cos \frac{5\pi}{4} - \left(-\sin \frac{\pi}{2} \right) = \cos \left(\frac{5\pi}{4} \right) + \sin \frac{\pi}{2}$ $\int \sin u dx = -\cos u + c$

d) $\int \frac{\cos u}{\sqrt{1-\sin^2 u}} dx = \int \cos u \cdot (1-\sin^2 u)^{-\frac{1}{2}} dx =$

2. a) $y = 3 \sin u + 2u^5$
 $\int_0^1 (3 \sin u + 2u^5) dx = \int_0^1 3 \sin u + 2u^5 - 0 dx = \int_0^1 3 \sin u + 2u^5 - 0 dx = \left[-3 \cos u + \frac{2u^6}{6} + c \right]_0^1 = \left[-3 \cos u + \frac{u^6}{3} + c \right]_0^1$

C.A $\int \sin u dx = -\cos u + c$ $\int (3 \sin u) dx = 3 \int \sin u dx = 3(-\cos u + c)$

$\int u^x dx = \frac{u^{x+1}}{x+1} + c$ $\int 2u^5 dx = 2 \int u^5 dx = 2 \cdot \frac{u^6}{6} = \frac{u^6}{3}$

$= \left[3 \cos(0) - \frac{0^6}{3} \right] - \left[3 \cos(-1) - \frac{(-1)^6}{3} \right] + \left[\left(-3 \cos(1) + \frac{1^6}{3} \right) - \left(-3 \cos(0) + \frac{0^6}{3} \right) \right]$

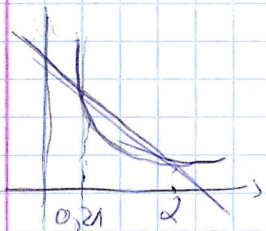
$= 3 \cdot 1 - 3 \cos(-1) - \frac{1}{3} + 3 \cos(1) + \frac{1}{3} - 3 \cdot 1 =$

$= 3 - 3 \cos(-1) + 3 \cos(1) - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - 3 = 0$ impossível (algo está mal)

b) $y = \frac{5}{2} - u$ $y = \frac{1}{u}$

$\frac{5}{2} - u = \frac{1}{u} \Rightarrow 5u = u^2 - 1 \Rightarrow -u^2 + 5u - 1 = 0 \Rightarrow -2u^2 + 10u - 2 = 0$

$u = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow u = \frac{-10 \pm \sqrt{100 - 16}}{-4} \Rightarrow u = \frac{-10 \pm \sqrt{84}}{-4} \Rightarrow u = 4,79 \sqrt{u = 0, 21}$



$\int_{\frac{21}{100}}^2 \left(\frac{5}{2} - u \right) - \left(\frac{1}{u} \right) dx = \left[\frac{5u}{2} - \frac{u^2}{2} \right] - \left[\ln(u) + c \right]_{\frac{21}{100}}^2$ $\int \left(\frac{1}{u} \right) dx = \ln|u| + c$

$= \left(\frac{5}{2} \cdot 2 - \frac{2^2}{2} - \ln(2) \right) - \left(\frac{5 \cdot 21}{2 \cdot 100} - \frac{(21/100)^2}{2} - \ln\left(\frac{21}{100}\right) \right) = 5 - 2 - \ln 2 - \frac{21}{20} + \frac{441}{20000} + \ln\left(\frac{21}{100}\right)$

$= 3 - \frac{21}{40} + \frac{441}{10000} + \frac{1}{2} - \ln\left(\frac{21}{100}\right) = 3 - \frac{21}{40} + \frac{441}{10000} - \ln\left(\frac{21}{100}\right) = \frac{25191}{10000} - \ln\left(\frac{21}{100}\right)$

pág 5 da Parte II: Métodos de integração

$$1.1) \int \frac{\cos u}{\sqrt{1+\sin u}} dx =$$

$$1.2) \int_1^2 \frac{u}{u} e^{-u^2} dx = \left[\frac{u^2}{2} \right]_1^2 = \frac{2-1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\int u du = \frac{u^2}{2} + C$$

acção	data	id_sessão	username
login	17-03-2011 18:17	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:19	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
down/37	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
down/	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
down/	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
down/GIntegraispartel.pdf	17-03-2011 18:24	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:26	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:27	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:28	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/182	17-03-2011 18:28	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/183	17-03-2011 18:29	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/184	17-03-2011 18:29	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/185	17-03-2011 18:30	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/186	17-03-2011 18:30	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:31	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/182	17-03-2011 18:41	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/191	17-03-2011 18:43	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/182	17-03-2011 18:49	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/183	17-03-2011 18:49	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/184	17-03-2011 18:51	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:53	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/184	17-03-2011 18:54	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/185	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/182	17-03-2011 18:56	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/185	17-03-2011 18:57	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/186	17-03-2011 19:23	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/187	17-03-2011 19:34	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/181	17-03-2011 19:34	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/182	17-03-2011 19:34	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/187	17-03-2011 20:06	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/188	17-03-2011 20:15	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/189	17-03-2011 20:15	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/190	17-03-2011 20:16	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/188	17-03-2011 20:17	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/191	17-03-2011 20:18	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
content/157	17-03-2011 20:18	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
logout	17-03-2011 20:19	grq2jhm1evlg5jsbaaa869ti62	8672
login	19-03-2011 12:39	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
down/37	19-03-2011 12:39	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
down/	19-03-2011 12:39	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
down/	19-03-2011 12:39	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
down/GIntegraispartel.pdf	19-03-2011 12:39	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
content/44	19-03-2011 12:59	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
content/45	19-03-2011 12:59	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
content/44	19-03-2011 12:59	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
content/181	19-03-2011 13:00	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
content/182	19-03-2011 13:00	vlvb3l0glfjv9rshedni6fb2g0	8672
login	26-03-2011 16:06	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672

content/181	26-03-2011 16:10	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/157	26-03-2011 16:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/158	26-03-2011 16:15	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/159	26-03-2011 16:16	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/160	26-03-2011 16:17	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/161	26-03-2011 16:17	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/159	26-03-2011 16:18	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/161	26-03-2011 16:18	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/162	26-03-2011 16:19	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/163	26-03-2011 16:20	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/164	26-03-2011 16:21	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/166	26-03-2011 16:26	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/167	26-03-2011 16:41	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/168	26-03-2011 16:42	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/169	26-03-2011 16:45	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/170	26-03-2011 16:46	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/170	26-03-2011 16:46	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/171	26-03-2011 16:50	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
login	26-03-2011 19:12	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/181	26-03-2011 19:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/166	26-03-2011 19:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/167	26-03-2011 19:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/168	26-03-2011 19:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/169	26-03-2011 19:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/170	26-03-2011 19:15	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/171	26-03-2011 19:15	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/172	26-03-2011 19:28	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/172	26-03-2011 19:28	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/171	26-03-2011 19:29	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/172	26-03-2011 19:31	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/171	26-03-2011 19:34	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/172	26-03-2011 19:44	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/173	26-03-2011 19:46	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/174	26-03-2011 21:13	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/173	26-03-2011 21:14	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/174	26-03-2011 21:19	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
content/53	26-03-2011 21:27	nfbag5s1ei1hdte8gc4dtdevq0	8672
login	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/181	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/168	29-03-2011 17:41	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/167	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/169	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/170	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/171	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/172	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/173	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
content/174	29-03-2011 17:42	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
logout	29-03-2011 17:56	c0j1jr5m4nfrmkb3oao88co3t4	8672
login	02-04-2011 01:17	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672
content/181	02-04-2011 01:18	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672

content/53	02-04-2011 01:18	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672
content/54	02-04-2011 01:19	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672
content/55	02-04-2011 01:21	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672
logout	02-04-2011 01:49	h8ust3ottg3qfk4s1e7mf9i5j3	8672
login	02-04-2011 14:42	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/181	02-04-2011 14:43	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/157	02-04-2011 14:44	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/53	02-04-2011 14:44	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/54	02-04-2011 14:46	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/55	02-04-2011 15:04	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/55	02-04-2011 15:18	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/56	02-04-2011 15:21	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/57	02-04-2011 15:44	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/58	02-04-2011 15:58	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/59	02-04-2011 16:00	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
content/60	02-04-2011 16:01	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
logout	02-04-2011 17:55	obqsc2uesjejh2lek4mh9g2ed7	8672
login	09-04-2011 19:29	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672
content/181	09-04-2011 19:37	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672
content/70	09-04-2011 19:38	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672
content/71	09-04-2011 19:38	k7eqgvt6uf8vim02m0d01nu510	8672

Exercícios

$$\rightarrow \int_2^3 \log x \, dx = \left. \frac{1}{x} \left(\frac{1}{2} \log x \right) \right|_2^3 = \frac{1}{x} \int u \cdot du = \frac{1}{x} \log x + e$$

$$u = \log x$$

$$du = \frac{1}{x} dx$$

$$\left[\frac{1}{x} \log x \right]_2^3 = \frac{1}{3} \cdot \log 3 + \frac{1}{2} \cdot \log 2 = 0,31 \log 5$$

$$\rightarrow \int x \sin x \, dx = \int -\cos x + e, e \in \mathbb{R}$$

$$u = x$$

$$du = -\cos x \, dx$$

$$\rightarrow \int \sqrt{x} \ln x \, dx = \int x^{\frac{1}{2}} \ln x \, dx = \int \frac{u^{d+1}}{d+1} + c = \int \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{5}{2}} +$$

$$u = x^{\frac{1}{2}}$$

$$du = \ln x$$

$$\rightarrow a) \int \frac{x^3}{x^2 - 4x + 3} \, dx = \int \frac{x^3}{x^2 - 2x^2 + 3} \, dx = \int \frac{x^4}{x^3 - 2x^3 + 3x} + c$$