

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da disciplina:	Matemática
Faculdade:	Economia
Tipo:	anual
Plataforma:	WebCT
N.º de Alunos:	248
Docente:	Paulo José Abreu Beleza de Vasconcelos

CONTEXTUALIZAÇÃO

A disciplina de Matemática integra, no ano lectivo em apreciação, o 1º ano da Licenciatura em Gestão e incorpora, na sua grande maioria, as matérias leccionadas nas disciplinas de Matemática I do 1º ano e de Matemática II do 2º ano da licenciatura em Economia. Está organizada em aulas teóricas (1:30 horas semanais) e práticas (3:00 horas semanais). As aulas teóricas têm um carácter expositivo e as aulas práticas são dedicadas à discussão e resolução de problemas, usando os resultados das aulas teóricas.

A disciplina divide-se em 2 módulos: Álgebra Linear e Cálculo Integral e Diferencial. Na parte de Álgebra Linear, pretende-se que os alunos entendam os conceitos básicos e sejam capazes de os aplicar, fazendo uso de propriedades e teoremas. Alguns destes conceitos e resultados são essenciais no estudo de funções reais de várias variáveis. Na parte de Cálculo Integral e Diferencial, pretende-se que os alunos sejam capazes de fazer o estudo de funções reais de várias variáveis reais, reconhecendo as funções reais de variável real, estudadas no Ensino Secundário, como caso particular deste estudo. É dada importância ao significado geométrico dos conceitos matemáticos que permita a aplicação destes conceitos a outras matérias. A aplicação das matérias estudadas em problemas de Economia e de Gestão são sempre que possível divulgadas. As matérias são leccionadas com a profundidade que se justifica numa licenciatura em Gestão (e em Economia), sendo exigido rigor de linguagem e lógica na exposição. É uma prioridade nesta disciplina evitar a memorização quando esta não é acompanhada de compreensão.

A avaliação baseia-se no chamado regime supletivo definido no Regulamento de Avaliação de Conhecimentos: ou dois testes, ambos com igual ponderação, ou um exame final. O primeiro teste realiza-se na época de avaliação para o primeiro semestre e o segundo teste coincide com o exame final pelo que os alunos terão de optar entre um e outro antes do início da prova.

Antes da integração neste projecto e-learningUP|2003, já era disponibilizada uma página *web* da disciplina¹ que, para além de um conjunto alargado de informação sobre o modo de funcionamento desta (objectivos,

¹ <http://www.fep.up.pt/disciplinas/g102/>

programa, bibliografia recomendada e textos complementares, método de avaliação e sumários das aulas teóricas), funcionava como repositório de material de apoio às aulas teóricas e práticas disponibilizando as transparências das aulas teóricas, as folhas de exercícios para guião das aulas práticas e os testes e exames dos anos anteriores.

Nesta disciplina sempre foram usados, nas aulas teóricas, sistemas de video-projectão e retro-projectão, *software* específico de Matemática (Maple² e Matlab³) e de uso mais geral (Excel, PowerPoint e Word do Office⁴).

A disciplina funciona em moldes comparáveis desde o ano lectivo de 1998/1999. Na Tabela 1. apresentam-se os dados estatísticos da disciplina antes de integrar este projecto.

ano lectivo	98/99	99/00	00/01	01/02
Inscritos	253	252	258	279
Avaliados	157	142	130	135
inscritos/avaliados (%)	62,1	56,3	50,4	48,4
aprovações (%)	63,7	75,4	74,6	59,3

Tabela 1. Dados estatísticos sobre a disciplina de Matemática antes da utilização da componente e-learning

Uma análise a estes resultados mostra que um número crescente de alunos não se sujeita ao processo de avaliação no decurso dos anos lectivos (inscritos/avaliados). Esta situação mereceu uma análise cuidada. A adopção de novas tecnologias no ensino da disciplina poderia motivar os alunos incentivando-os a um acompanhamento mais próximo das matérias e consequentemente, dar-lhes maior confiança para se submeterem ao necessário processo de avaliação.

MOTIVAÇÃO

A motivação por detrás da génese deste curso *on-line*⁵ foi a de abrir aos alunos novas possibilidades de complementarem o seu estudo. Uma abordagem *e-learning* complementar às aulas presenciais significa uma mais valia quer pela disponibilidade temporal quer pela potencialidade em motivar alguns alunos.

A motivação para aderir ao projecto fundamentou-se em aumentar a interacção aluno-professor, complementar o modelo tradicional de ensino com a introdução de novas tecnologias, permitir que o processo de aprendizagem fosse contínuo (não o processo de avaliação), autonomizar o processo de aprendizagem e gerir eficazmente a informação.

As expectativas iniciais foram induzir maior motivação aos alunos e melhorar a taxa de aprovações.

² Maple é uma marca registada da MapleSoft Company.

³ Matlab é uma marca registada da The MathWorks Company.

⁴ Office é uma marca registada da Microsoft Corporation.

⁵ Como já referido na secção anterior, uma primeira versão deste curso foi disponibilizada através do GAEDIST (Gabinete de Apoio ao Ensino à Distância da UP) antes deste projecto e-learningUP|2003.

OBJECTIVOS

O principal objectivo subjacente à elaboração deste curso *on-line* no âmbito da disciplina de Matemática foi complementar o ensino presencial e apoiar alunos de pós-graduação na recapitulação de matérias. A ideia passa por estimular a compreensão da Matemática a alunos da licenciatura e ilustrar a Economistas e Gestores a Matemática como instrumento essencial para a modelação e resolução de problemas económicos e de ciências empresariais. Adicionalmente, a possibilidade de controlar os acessos ao curso permite a disponibilização de material e de informação que de outro modo poderia ser problemática.

Os objectivos subjacentes à elaboração deste curso *on-line* foram:

- Criar um repositório seguro e controlável de documentos;
- Disponibilizar as aulas e outro material de apoio;
- Promover a autonomização e a auto-aprendizagem;
- Aumentar a auto-confiança dos alunos;
- Desenvolver conteúdos específicos.

MODELO/ESTRATÉGIA

O modelo/estratégia seguidos foram o de compatibilizar o curso *on-line* com as aulas presenciais complementando-as, nomeadamente na ilustração de exemplos de aplicação dos assuntos estudados em Economia e Gestão. Em geral não se dispõe de tempo nas aulas presenciais para dar a conhecer estas aplicações, e para alunos que não de Matemática tal ilustração é a melhor forma de integrar um curso mais abstracto nos conhecimentos que o aluno espera receber quando opta por uma licenciatura em Economia ou Gestão.

Para que este modelo funcionasse o acesso ao curso *on-line* não foi obrigatório (tanto mais que se tratam de alunos do 1.º ano). Os conteúdos foram construídos e disponibilizados de forma a que alunos que só frequentassem as aulas presenciais e alunos que só frequentassem o curso *on-line* estivessem em perfeita igualdade de circunstâncias perante a prova de exame final. Com esta estratégia a complementaridade é total permitindo, por exemplo, que a falta de um aluno a uma aula presencial seja facilmente colmatada.

A complementaridade criada não significa sobreposição. Em particular a discussão e resolução de muitos exercícios é feita nas aulas práticas. Na parte *on-line* do curso são fornecidos os enunciados desses exercícios e exemplificadas as resoluções de alguns problemas devidamente tipificados. Por outro lado só na componente *on-line* foi integrado um conjunto de pequenos testes de auto-avaliação aos quais o aluno se pode submeter para se aperceber do seu grau de conhecimento face às exigências.

Resultam desta estratégia híbrida só pontos favoráveis para os alunos⁶, destacando-se a liberdade deste em adoptar ou não a componente *on-line*, e a flexibilidade e independência de estudo. O único ponto desfavorável, a suportar

⁶ É pelo menos esta a ideia do autor.

pelo docente, está no tempo requerido para construir e manter actual o curso na plataforma de *e-learning*.

ORGANIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

Foi seguida uma abordagem sistemática e modular dos assuntos tratados nas disciplinas de Matemática em licenciaturas de Economia e de Gestão (Figura 1.).

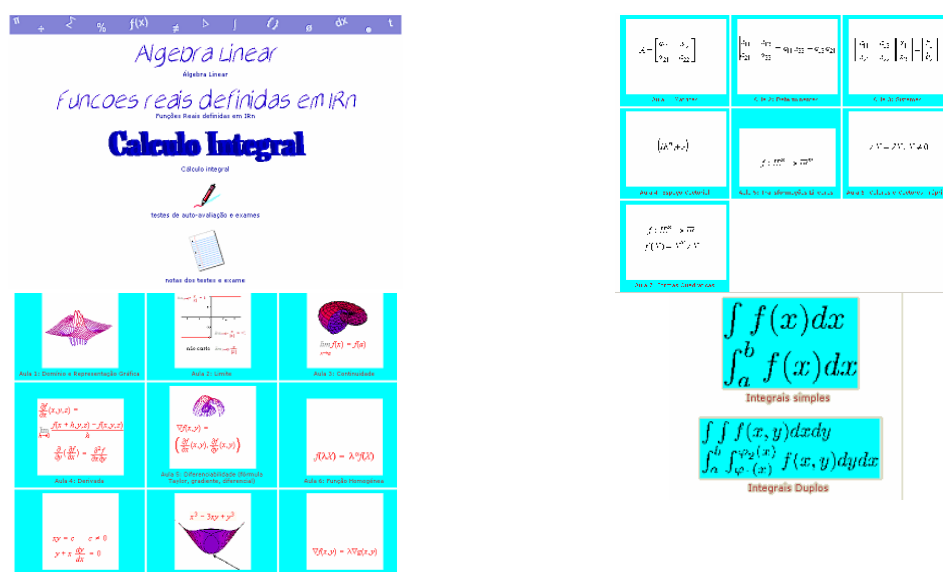


Figura 1. Screen shots de navegação no curso

Os módulos são baseados em aulas sendo cada aula composta por: resumo teórico sobre os conteúdos em estudo, exemplos práticos, exercícios resolvidos e exemplos de aplicação em Economia e em Gestão. Todo o trabalho foi desenvolvido exclusivamente pelo docente⁷.

Os textos foram produzidos em .doc ou .tex e posteriormente todos convertidos para .html de forma a não pesar a consulta dos conteúdos, com excepção dos exames de anos lectivos anteriores que são disponibilizados em .pdf. Os textos foram, sempre que possível, enriquecidos com informação gráfica em formato .gif ou .jpeg. Foram desenvolvidos novos módulos, muito apreciados pelos alunos: testes de auto-avaliação e tópicos de resolução dos testes e exames dos anos anteriores. Os primeiros são também disponibilizados em .html e são de escolha múltipla e os segundos em .pdf.

A incerteza quanto à plataforma de *e-learning* a fixar de futuro criou problemas adicionais de desenvolvimento dado que todas as funcionalidades de elaboração de testes pelo WebCT não foram utilizadas por receio de perda de informação quando de uma possível migração para outra plataforma. Mesmo existindo *software* que auxilia ao desenvolvimento deste tipo de documentos, o facto de os enunciados e respostas terem de conter simbologia matemática torna por vezes penosa a sua elaboração.

⁷ Refira-se a disponibilidade permanente do GATIUP (Gabinete de Apoio para as Novas Tecnologias na Educação) em prestar todo o apoio necessário.

Aproveitando as potencialidades do WebCT foram explorados o calendário, o email interno e todas as ferramentas de gestão de informação e de alunos (Figura 2.).



Figura 2. Screen shot do menu inicial com a exploração de algumas das potencialidades do WebCT

RESULTADOS

Sendo que o curso *on-line* desenvolvido não é de carácter obrigatório mas antes facultativo, os resultados são sempre mais difíceis de contabilizar. Do ponto de vista qualitativo não parece existir qualquer ponto desfavorável. O único senão poderá ser o facto de muitos alunos não terem acesso a computador com ligação de rede em casa. Esta situação tem cada vez menor impacto fruto da maior disponibilidade por parte da FEP em dotar a escola de recursos informáticos suficientes. Mais recentemente a iniciativa e-U tenderá a minimizar ainda mais este impacto negativo. Do ponto de vista quantitativo, a aderência manifestada encoraja a continuação deste projecto. As vantagens para os participantes foi imensa sendo comensurável através do elevado número de *hits* realizados e sobretudo através dos inúmeros *email's* internos trocados entre docente e alunos.

De acordo com a informação recolhida e disponibilizada pelo GATIUP, frequentaram o curso *on-line* em 2003/2004 51 alunos, o que representam cerca de metade do número clausus, sendo que o número de *hits* totais no início do curso foi de pouco mais de 500 em Novembro, tendo chegado aos cerca de 2500 em Julho. Estes resultados são muito animadores e revelam uma adesão crescente dos alunos à plataforma de ensino desenvolvida. Foram ainda trocadas 88 mensagens de *email* interno.

Em relação aos resultados dos inquéritos pedagógicos destacam-se, resumidamente, as respostas dos alunos.

- Pontos positivos da plataforma de *e-learning*:
 - Facilidade de acesso às aulas leccionadas;
 - Acesso fácil ao material de apoio;
 - Disponibilização de exames dos anos anteriores e dos tópicos de resolução.
- Pontos negativos da plataforma de *e-learning*:
 - Informação complementar às aulas teóricas deveria ser em maior quantidade;
 - A parte prática da disciplina poderia ter um componente *on-line* mais desenvolvida.
- Importância da componente *on-line*:

- Acessibilidade aos conteúdos do curso em qualquer lugar e a qualquer hora;
- Complementaridade às aulas presenciais;
- Fomento da comunicação professor-aluno;
- Motivação para utilização da plataforma de *e-learning*:
 - Segurança de saber que se encontra na plataforma todo o material necessário para apreender as matérias;
 - Fornecimento de material para melhor acompanhar as aulas presenciais;
 - Complementar o trabalho das aulas presenciais.

Da Tabela 2. (complementada pela Tabela 1.) verifica-se que a partir do ano lectivo 2002/2003 com a introdução da componente *on-line* a percentagem de inscritos/avaliados passou desde 2001/2002 de 48,4% para 66,4% no ano seguinte e para 72,7% no presente ano. Estes dados apontam para uma maior confiança dos alunos em se submeterem ao processo de avaliação, revelando que compreendem melhor as matérias leccionadas. Como consequência a percentagem de aprovações atingiu nestes últimos 2 anos valores na casa dos 70%, invertendo os maus resultados do ano de 2001/2002 e permitindo iniciar um processo de “emagrecimento” em relação ao número de alunos inscritos que vinha a aumentar gradualmente desde 1998/1999⁸. No início do ano lectivo de 2002/2003 o número de alunos inscritos era 2 vezes e meia o número clausus.

ano lectivo	02/03	03/04
inscritos	298	249
avaliados	198	181
inscritos/avaliados (%)	66,4	72,7
aprovações (%)	77,3	68,5

Tabela 2. Dados estatísticos sobre a disciplina de Matemática depois da utilização da componente e-learning

CONCLUSÃO

A motivação inicial mantém-se inalterada e os resultados obtidos até ao momento reforçam essa motivação.

O trabalho futuro passará por uma reformulação da sequência de apresentação de matérias tendo em conta a reestruturação de curso que vai ter lugar já no próximo ano lectivo. Em simultâneo pretende-se criar um maior número de testes de auto-avaliação, criar uma área de *links* de interesse quer histórico quer suplementar ao curso, e desenvolver animações tornando o curso mais interactivo. Fica também para reflectir a possibilidade de considerar módulos que apenas sejam apresentados no curso *on-line* e não nas aulas presenciais, tornando a componente *on-line* do curso obrigatória.

⁸ Na licenciatura em Gestão entram todos os anos cerca de 120 novos alunos.