

E-learning na Universidade do Porto

Caso de estudo: Física dos Sistemas Dinâmicos

2004/2005

Jaime E. Villate
Faculdade de Engenharia (FEUP)

II Workshop E-learning UP, Dezembro 15-16 de 2005

1 Motivação

A minha principal motivação para a utilização de sistemas de *e-learning* têm sido as várias vantagens do uso da Web no ensino:

- Aumento da motivação dos alunos
- Maior facilidade na produção e distribuição de conteúdos
- Partilha de conteúdos entre instituições

Cada ano os nossos alunos estão mais motivados para as tecnologias informáticas e menos motivados para os métodos tradicionais de ensino. Para conseguir cumprir a nossa missão de formar os alunos, temos a obrigação de adaptar os nossos métodos de ensino às novas tecnologias.

Tenho acompanhado o surgimento da Web desde o início e já tenho tido várias experiências anteriores na sua utilização para apoiar o ensino:

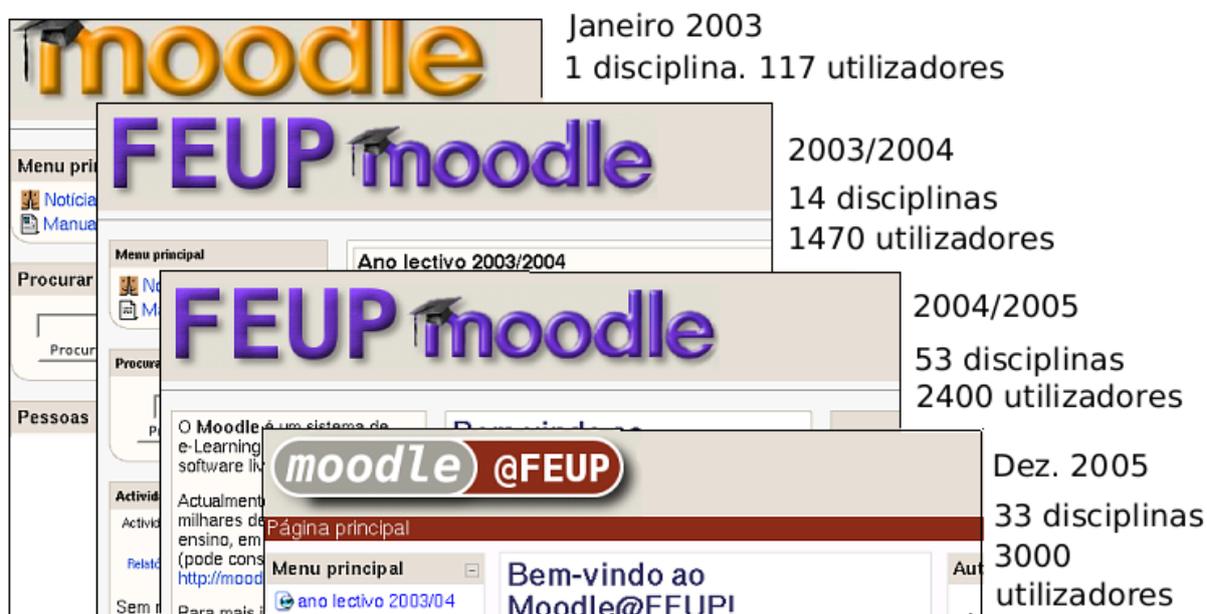
- 1995. Criação de páginas Web de disciplinas
- 2000. Projecto Piloto para o Ensino à Distância, Reitoria da UP. WebCT
- 2002. Expressei as minhas opiniões acerca do *e-learning* no artigo: *Cursos via Web*, no Jornal Universitário do Porto, Março de 2002, página 7.
- 2003. Adoptei o Moodle como plataforma de e-learning e assumi a responsabilidade pela sua tradução para o português.

2 Moodle na FEUP

Visto que a maior parte dos casos de estudo discutidos neste Workshop foram desenvolvidos em plataformas diferentes do Moodle, julgo pertinente justificar a minha preferência por este sistema. Moodle tem várias vantagens em relação aos outros sistemas de *e-learning* usados actualmente na Universidade do Porto:

- É Software Livre, com todas as vantagens subjacentes. Pode ser instalado em qualquer computador, até num portátil
- É modular, fácil de usar e de modificar
- Existe um registo de 75000 instituições a utilizá-lo, em 138 países. Já foi traduzido para 70 línguas
- Está baseado em princípios pedagógicos sólidos (*social constructionist pedagogy*)

Os alunos inscritos na primeira disciplina que criei no sistema Moodle falaram das suas vantagens a outros dos seus docentes. Esses docentes pediram-me para lhes abrir espaço para as suas disciplinas no mesmo servidor. Em Setembro de 2004 o sistema foi transferido para um servidor próprio no Centro de Informática (CICA), e em Setembro de 2005 foi criado o **Conselho consultivo de e-learning** da FEUP, que recomendou a adopção do sistema Moodle como substituto do sistema usado anteriormente (Luvit).



Durante o ano académico 2004/2005 utilizei a plataforma Moodle para dar suporte às 4 disciplinas das quais fui regente:

Disciplina	Licenciatura	Alunos	Participação
Física	Eng. Civil	335	310
Electromagnetismo	Eng. Informática	256	230
Projecto FEUP-Física	LEIC, LEMM, LEMG, LEGA	198	190
Física dos sistemas dinâmicos	Eng. Informática	121	115

Para leccionar essas disciplinas contei com a colaboração de 7 docentes e 7 monitores. Todos esses docentes têm os seus gabinetes em edifícios diferentes e os monitores pertenciam a várias licenciaturas diferentes. O uso das ferramentas Web foi essencial para facilitar a interação entre docentes, alunos e monitores.

Nesta comunicação será discutida unicamente a disciplina de Física dos Sistemas Dinâmicos.

3 Física dos Sistemas Dinâmicos

3.1 Descrição

- 1º semestre do 2º ano.
- Licenciatura em Engenharia Informática e Computação.
- 2 horas teóricas e 2 horas práticas por semana.
- Avaliação distribuída, sem exame final.
- Substituiu a disciplina de Física Experimental, em 2003/2004.

3.2 Contexto

Trata-se de uma disciplina muito contemporânea, surgida a raiz da aparição dos computadores pessoais. O uso do computador é essencial para estudar os temas centrais da disciplina: **sistemas não lineares, caos e fractais**.

4 Estratégia de e-learning

Foi criada uma disciplina no servidor Moodle da FEUP, usando o formato de “tópicos”, com um tópico para cada semana (<http://moodle.fe.up.pt/2004/course/view.php?id=2>)

FEUP moodle Nome de utilizador: Jaime Villate. (Sair)

FEUPmoodle » EIC2107 Activar modo edição

Pessoas

- Participantes
- Grupos
- Editar perfil

Actividades

- Chats
- Fóruns
- Glossários
- Mini-testes
- Recursos
- Trabalhos

Procurar

Procurar nos fóruns

Próximos eventos

Lista de tópicos

Física dos Sistemas Dinâmicos

Informações:

- Ficha de Disciplina
- Sumários das aulas teóricas
- Sumários das aulas práticas
- Notícias
- Fórum de EIC2107

Trabalhos:

- Os melhores trabalhos
- Segundo trabalho - enunciado
- Trabalho 2
- Primeiro trabalho - enunciado
- Trabalho 1
- Notas (freq. teste, trabalhos e final)

Últimas notícias

[Adicionar um novo tópico...](#)

25 Fev, 19:36 - Jaime Villate
Notas de FSD [mais...](#)

9 Dez, 03:21 - Jaime Villate
Segundo trabalho [mais...](#)

25 Nov, 11:27 - Jaime Villate
Mini-teste de FSD [mais...](#)

16 Nov, 23:48 - Jaime Villate
Dificuldades com o problema 2 da aula 8 [mais...](#)

11 Nov, 10:30 - Jaime Villate
Esclarecimentos sobre o primeiro trabalho [mais...](#)

[Discussões mais antigas ...](#)

Actividade recente

Actividade desde Terça, 13 Dezembro 2005, 23:06

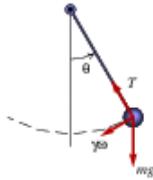
[Relatório completo de actividade recente...](#)

Sem novidades desde o seu último acesso

Cada uma das 12 secções semanais correspondia a uma aula prática de 2 horas, e estava constituída por um sumário dos temas, um apontador para os acetatos usados nas aulas teóricas da semana anterior, uma folha com o enunciado dos problemas propostos para a aula prática e uma área onde os alunos submetiam algum ficheiro pedido no enunciado dos problemas.

5 Aula Prática 5

Campo de direcções. Comportamento assintótico. Pêndulo amortecido. Conversão de equações diferenciais em sistemas autónomos de primeira ordem.



- [Sistemas dinâmicos de 2ª ordem - Sumário](#)
- [Enunciado dos problemas](#)
- [Aula TP5](#)

As aulas práticas eram leccionadas em salas com 12 computadores e uma impressora, com 2 alunos a trabalhar em cada computador. Os alunos trabalhavam com uma sessão aberta no servidor Moodle, para consultar o enunciado dos problemas, os apontamentos, os acetatos e outras páginas Web. Em paralelo, era sempre preciso manter aberta uma sessão no programa

Maxima para resolver os problemas. Os alunos pediam ajuda por parte do docente responsável pela aula prática, ou por comunicação com outros alunos, directamente ou por via Web. No fim de cada aula, cada grupo de dois alunos submetia o trabalho feito.

4.1 Integração com o SiFEUP

O sistema de informação da FEUP (SiFEUP) já contém muita da informação que é precisa no servidor de *e-learning*: fichas de disciplina, listagem de alunos inscritos, etc. Assim, foi aproveitada essa informação evitando duplicações. Por exemplo, a ficha da disciplina no SiFEUP é apresentada como se fizesse parte da página da disciplina no servidor Moodle:

FEUP moodle Ir para... Actualize este(a) Recurso

FEUPmoodle >> EIC2107 >> Recursos >> Ficha de Disciplina

Ficha de disciplina no SiFEUP.

Ficha de disciplina da Ocorrência 2004/2005 - 1S

Disciplina: Física dos Sistemas Dinâmicos
Código: EIC2107
Cursos: LEIC
Período: 1S
Ano: 2º
Créditos: 2,5
ECTS: 6,5
Unidade: Departamento de Física
Ano Lectivo: 2004/2005
Horas/Semanas: T: 2 P: 2
Docentes: Jaime Villate - Professor Auxiliar
Francisco Salzedas - Professor Auxiliar
Helena Braga - Professor Auxiliar

Língua de Ensino

Português

Objectivos

Estudar alguns temas contemporâneos da dinâmica. Aprender a utilizar ferramentas de computação algébrica (CAS). Reforçar os conhecimentos de análise matemática e modelação matemática de problemas de engenharia.

Sempre que a ficha da disciplina era modificada no SiFEUP, as modificações apareciam também quando a mesma página era acedida via Moodle. No caso dos alunos inscritos na disciplina, a lista era exportada periodicamente do SiFEUP e importada para a base de dados do Moodle. O mesmo foi feito com as fotografias dos alunos. Escrevi alguns programas simples que executam essas tarefas automaticamente e que modificam as fotografias para se ajustarem ao formato usado em Moodle.

119 Alunos

(Contas que não sejam utilizadas por mais do que 365 dias são eliminadas automaticamente)

Nome : **Todos** [A](#)[B](#)[C](#)[D](#)[E](#)[F](#)[G](#)[H](#)[I](#)[J](#)[K](#)[L](#)[M](#)[N](#)[O](#)[P](#)[Q](#)[R](#)[S](#)[T](#)[U](#)[V](#)[W](#)[X](#)[Y](#)[Z](#)
Apelido : **Todos** [A](#)[B](#)[C](#)[D](#)[E](#)[F](#)[G](#)[H](#)[I](#)[J](#)[K](#)[L](#)[M](#)[N](#)[O](#)[P](#)[Q](#)[R](#)[S](#)[T](#)[U](#)[V](#)[W](#)[X](#)[Y](#)[Z](#)

Página: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) (Próximo)

	Nome / Apelido	Cidade/Estado	País	Último acesso ↓
	João Tiago Arriscado Cavaleiro	Porto	Portugal	2 dias 4 horas
	Victor Manuel Oliveira	Porto	Portugal	9 dias
	Daniel Jose Barbudo Aguilar	Porto	Portugal	20 dias 5 horas
	Nuno Covas	Viana do Castelo	Portugal	21 dias 8 horas
	Tiago Alexandre Santos	Porto	Portugal	25 dias 6 horas
	Tiago Manuel Andrez Nunes	Ermesinde	Portugal	25 dias 21 horas

4.2 Conteúdos

Foram disponibilizados em total 79 ficheiros HTML, 21 ficheiros PDF, 3 programas para o Maxima e 6 trabalhos de alunos do ano anterior.

A bibliografia principal é um livro de texto, escrito especificamente para a disciplina, que foi disponibilizado em formato PDF. Os acetatos usados nas aulas teóricas foram todos disponibilizados na forma de ficheiros HTML, e serviram de sumários que os alunos costumavam consultar durante as aulas práticas, ou imprimir para estudar em casa.

As folhas de problemas para as aulas práticas foram distribuídas em ficheiros PDF. Todos os conteúdos foram criados por mim, usando o sistema LaTeX e outros dois programas que eu próprio tenho desenvolvido através dos anos: Wikiup e PSimage.

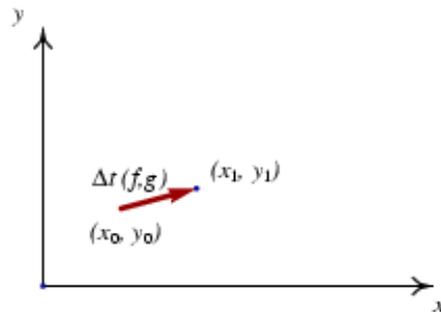
A figura seguinte mostra um extracto de um dos acetatos, em HTML.

7. Sistemas dinâmicos de segunda ordem

Sistemas autónomos de segunda ordem

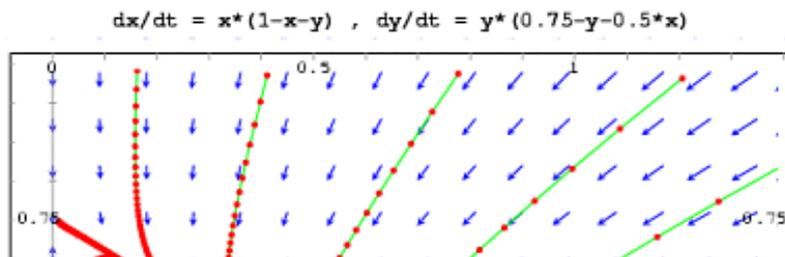
$$\begin{cases} \dot{x} = f(x, y) \\ \dot{y} = g(x, y) \end{cases}$$

Espaço de fase



O vector (f, g) é a "velocidade" com que o estado se desloca no **espaço de fase**.

Diagrama de fase



4.3 Testes de auto-avaliação

O módulo de testes do Moodle foi usado para preparar testes que os alunos podiam responder livremente, para se prepararem para o teste escrito.

Cada teste foi obtido a partir de um ficheiro latex, que depois foi transformado automaticamente para o formato padrão de Moodle (GIFT) para poder ser importado directamente na base de dados de Moodle.

A figura seguinte mostra parte de um dos testes. A resposta dada pelo aluno aparece assinalada com um ponto negro, e a resposta correcta aparece sublinhada em azul.

auto-teste

Tempo gasto: 16 minutos 35 segundos

Completo: Quinta, 2 Dezembro 2004, 09:52

Classificação: 13.75/25 (55.0 %)

Nota: 11.0/20

Continue

1

valores: 1/1

Que tipo de sistema descreve melhor o sistema ideal de suspensão de um automóvel?

Resposta:

- a. um oscilador harmónico simples.
 b. um oscilador com amortecimento desprezável.
 c. um oscilador com amortecimento crítico.
 d. um sistema conservativo.
 e. um sistema autónomo.
 f. Em branco

2

valores: 1/1

Sabendo que a matriz do sistema

$$\begin{cases} \dot{x} = x + 3y \\ \dot{y} = y - x \end{cases}$$

tem valores próprios $\sqrt{2}i$ e $-\sqrt{2}i$, que tipo de ponto fixo é a origem?

4.4 Trabalhos

A componente principal da avaliação da disciplina foram dois trabalhos realizados pelos alunos ao longo do semestre. Cada aluno teve que submeter os ficheiros associados a cada trabalho, usando o módulo de trabalhos do Moodle. O relatório do trabalho, que fazia parte dos ficheiros submetidos, foi também entregue pelos alunos em forma impressa. Os resultados da avaliação dos trabalhos foi inserida no módulo de trabalhos de Moodle, onde cada aluno podia consultá-los.

O módulo de trabalhos foi também utilizado para receber ficheiros produzidos pelos alunos em cada aula prática. Os docentes podíamos consultar esses ficheiros e fazer comentários para os alunos, como mostra a figura seguinte.

FEUPmoodle » EIC2107 » Trabalhos » Aula TP2 » Trabalhos enviados Atualize este(a) Trabalho

Ordem: [Nome](#) [Apelido](#) [Última alteração](#) [Nota](#) [↑](#)

	<p>Luis Manuel Afonso Última alteração: Quarta, 29 Setembro 2004, 11:36 (4 dias 15 horas atrasado)</p> <p> aula.mc</p>
	<p>Os seus comentários: <input type="text" value="0 / 20"/> <input type="button" value="▼"/> Quarta, 13 Outubro 2004, 15:28</p> <p>Este ficheiro não pertence a esta aula!!!!</p>
	<p>Lindomar Bandeira Rocha Última alteração: Sexta, 24 Setembro 2004, 18:27 (1 hora 32 minutos cedo)</p> <p> Lindomar_rocha_-_aula1.txt</p>
	<p>Os seus comentários: <input type="text" value="0 / 20"/> <input type="button" value="▼"/> Quarta, 13 Outubro 2004, 16:08</p> <p>No ex. 3 se tivesse alterado o número de casas decimais no maxima não tinha obtido nenhum valor nulo.</p>

4.5 Fóruns

O módulo de fóruns foi utilizado para manter o contacto entre docentes e alunos. O fórum dos alunos foi utilizado activamente, existindo sempre uma troca de informações interessantes entre os alunos. Foi muito agradável constatar que muitas das perguntas que os alunos colocavam aos professores, eram logo respondidas, em forma acertada, por outros alunos, como pode ver-se no exemplo que se mostra a seguir:

 **Fractal, Sistema Caotico ou Sistema Dinamico não-linear**
por [Helder Tavares Silva](#) - Sábado, 18 Dezembro 2004, 16:28

Ao longo do meu trabalho tenho visto estas 3 expressões, e acho que são a mesma coisa..... só queria perguntar ao professor se é mesmo tudo igual ou nem por isso.....

[Apagar](#) | [Responder](#)

 **Re: Fractal, Sistema Caotico ou Sistema Dinamico não-linear**
por [André Filipe Tavares](#) - Domingo, 19 Dezembro 2004, 17:11

Boas 😊

A resposta é não, não são a mesma coisa.

- Um *Sistema Dinâmico Não-Linear* não é, obrigatoriamente, um sistema caótico.
- Assim, a teoria do caos trata de **alguns** *Sistemas Dinâmicos Não-Lineares*.
- A ligação entre Sistemas Caóticos e Fractais, prende-se com o facto de que, os segundos, podem servir para descrever a geometria dos primeiros.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fractals>
http://en.wikipedia.org/wiki/Chaos_theory
http://www.fc.up.pt/cmup/jfalves/caosefractais_ficheiros/v3_document.htm

Espero ter ajudado e n ter cometido nenhuma gralha ;)

Abraço,
André.

[Mostre o pai](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

Foi utilizado também um fórum unicamente para docentes, que mostrou ser muito útil especialmente porque os 3 docentes envolvidos na disciplina tínhamos todos gabinetes em departamentos diferentes, e horários muito ocupados, que não facilitavam um contacto mais directo.

 **aula prática 6**
por [Helena Braga](#) - Sexta, 29 Outubro 2004, 16:31

Vivam!

Depois das alterações todas a fazer os exercicios propostos para esta aula funcionam mesmo! Jaime, isto é muito aliciante.

Só há um pequeno erro, pelo menos utilizando o windows:

nos exemplos onde se lê trajectory_at é trajectory_to .

<http://fisica.fe.up.pt/maxima/plotdf/examples.html>

Senão o erro é violento...

Boas aulas. Vou dar a minha. Helena

[Apagar](#) | [Responder](#)

 **Re: aula prática 6**
por [Jaime Villate](#) - Segunda, 1 Novembro 2004, 23:08

Viva,

trata-se duma gralha na página download.html, que já corrigi.
Deveria dizer "trajectory_at" e não trajectory_to. Se já mudaste a tua versão do xmaxima, por favor muda novamente de trajectory_to para trajectory_at, para que fiques consistente com as novas versões de Maxima, que a partir de 5.9.2 já vão incluir o plotdf.

[Mostre o pai](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

4.6 Glossários

O módulo de glossários foi utilizado para introduzir referências bibliográficas e apontadores para páginas Web. Assim, os alunos podiam consultar as referências numa forma mais fácil, a partir de listas bem estruturadas.

Apontadores

Apontadores para sítios importantes.

Procurar Pesquisa no texto completo

Adicionar nova entrada Importar entradas Exportar entradas A espera de aprovação

Ver por alfabeto Ver por categorias Ver por datas Ver por autor

Editar categorias **Websites** Websites

Caos e Fractais:
http://www.fc.up.pt/cmup/jfalves/caosefractais_ficheiros/v3_document.htm
Acetatos de José Ferreira Alves, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Chaos Rules: <http://www.physicscentral.com/action/action-04-08.html>
Páginas sobre sistemas caóticos no "Physics Central".

Chaos Theory: http://en.wikipedia.org/wiki/Chaos_theory
Página sobre a teoria do caos, na Wikipedia.

Dynamical Systems and Technology Project: <http://math.bu.edu/DYSYS/>
Páginas do grupo de sistemas dinâmicos do Departamento de Matemática da

4.7 Desenvolvimento de Software

Aproveitei a experiência que adquiri através do contacto com alunos e docentes que utilizam a plataforma Moodle na FEUP, para desenvolver novas funcionalidades e um aspecto visual próprio, que já estão instalados na versão do ano académico 2005/2006.

A nova abordagem do ensino dos sistemas dinâmicos, que está a ser adoptada hoje em dia

por muitos autores, e que nós decidimos adoptar na LEIC, é baseada numa análise geométrica das equações diferenciais. No entanto as ferramentas necessárias para facilitar essa análise geométrica ainda estão em desenvolvimento. Eu tenho participado nesse desenvolvimento, criando programas adicionais para Maxima, que permitem uma análise interactiva dos sistemas dinâmicos e fractais.

Os programas que tenho vindo a desenvolver estão descritos num sítio próprio:

<http://fisica.fe.up.pt/maxima/>

A figura seguinte mostra a página principal desse sítio.

Maxima Utilities

These are some additional programs for Maxima, developed for a course on Dynamical Systems at the University of Porto, Portugal. The textbook for the course is freely available in the Internet (currently only in Portuguese):

[Introdução aos Sistemas Dinâmicos: um Enfoque Prático com Maxima](#). Jaime E. Villate, Porto, Portugal, 2005, ISBN 972-99396-0-8

Packages

- [dynamicalsystems](#). A collection of several programs to create various graphical representations of discrete dynamical systems and fractals.
- [plotdf](#). Adds a function `plotdf()` to Maxima, which draws a Direction Field for an ordinary 1st order differential equation, or for a system of two autonomous 1st order equations.
- [rk](#). Solves numerically one or several first-order ordinary differential equations, using 4th order Runge-Kutta method with fixed step size.

5 Resultados

5.1 Indicadores de utilização

É difícil determinar o número de acessos ao sítio da disciplina, por ser uma disciplina de acesso público que continua a ser acedida após o semestre já ter terminado. De qualquer forma, o número total de acessos desde o início do semestre, em Setembro de 2004, até o fim, em Fevereiro de 2005, foi aproximadamente 77200.

Alguns desses acessos foram feitos por visitantes, que podem ser alunos da disciplina a aceder sem se autenticar. Outros indicadores mais fiáveis para estimar a utilização do servidor por parte dos alunos são as actividades que exigiam autenticação por parte dos alunos inscritos. O quadro a seguir mostra algumas dessas estatísticas.

Trabalhos recebidos (10 propostos)	814
Testes respondidos (87 utilizadores)	389
Mensagens nos fóruns	156

5.2 Comentários dos alunos

Os alunos ficaram bastante satisfeitos com a utilização da plataforma de e-learning, de acordo com o que nos foi comunicado directamente por alguns deles, através de reuniões entre os alunos e o director da licenciatura, e no fórum da disciplina:

**Re: Segundo trabalho**
por [Claudio Miguel Costa](#) - Sexta, 24 Dezembro 2004, 01:15

Muito bem Felipe!

Deves ter capacidades de *Percepção Extra Sensorial* ou algo do género, porque eu ia pedir o mesmo. Era de facto interessante podermos aprender mais sobre este assunto, se possível com os trabalhos uns dos outros.

Apenas faço mais um acrescento ao pedido do Felipe: também era interessante ter uma pequena lista de livros (bibliografia) que podemos consultar sobre Fractais e Teoria do Caos, disponíveis na Biblioteca da FEUP ou não.

Com votos de Boas Festas,

Cláudio Costa

P.S.: E a título pessoal, agradeço também ao professor o ter-nos proporcionado aulas tão ricas e interessantes, bem como a disponibilidade para tornar o funcionamento da cadeira o melhor possível. Um bem-haja! 😊

[Mostre o pai](#) | [Dividir](#) | [Apagar](#) | [Responder](#)

**Re: Segundo trabalho**
por [Joaquim Carlos Rendeiro](#) - Sexta, 24 Dezembro 2004, 11:21

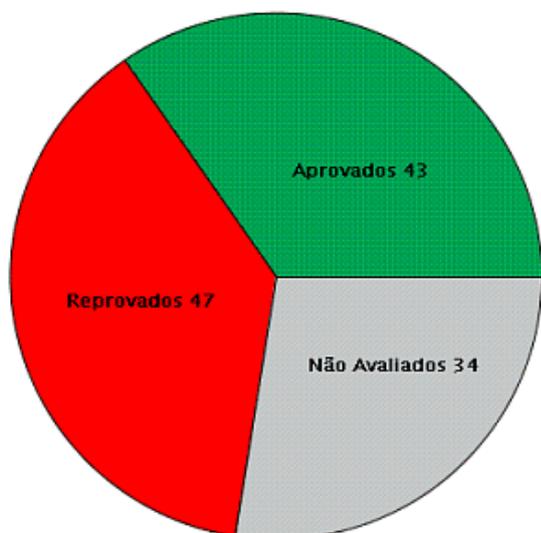
Subscribo os pedidos e principalmente os P.S. do Cláudio!

P.P.S.: Começo a pensar q foi melhor n ter passado a EMAG o ano passado, assim ao menos no próx. semestre vou realmente aprender qq coisa 😊, ou de preferência muita coisa (pelo menos a motivação já é grande hehe).

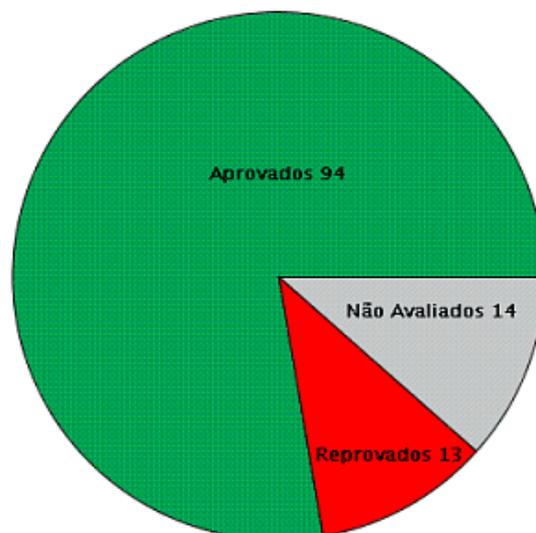
E FELIZ NATAL E BOAS ENTRADAS EM 2005!

5.3 Avaliação

A taxa de aprovação dos alunos foi bastante boa e bastante elevada em comparação com outras disciplinas de física leccionadas na FEUP. Como esta disciplina foi sempre leccionada usando a plataforma Moodle, não é possível comparar com resultados sem usar *e-learning*. No entanto, comparando com a disciplina de Física Experimental, à qual esta disciplina substitui, no último ano em que foi regente (2001-2002), vemos que a taxa de aprovação aumentou drasticamente, para mais do dobro:



Física Experimental
2001-2002



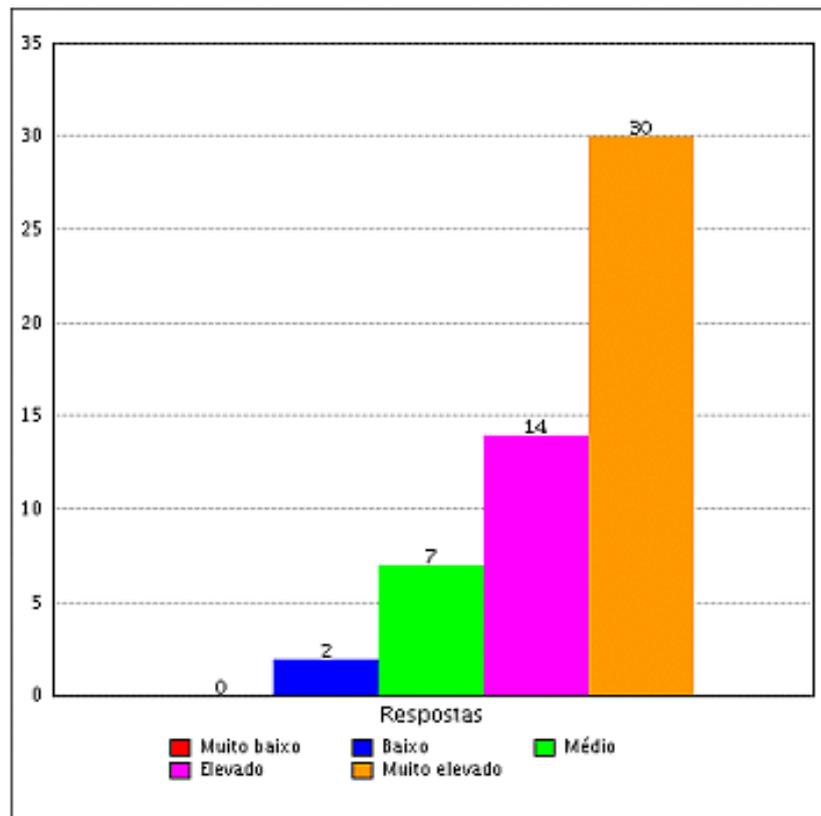
Física dos Sistemas Dinâmicos
2004-2005

em grande parte o aumento da taxa de aprovação é devido ao facto de termos substituído uma disciplina teórica por uma disciplina mais prática e o método de avaliação ter passado de exames para realização de trabalhos. Contudo, julgo que a utilização de ferramentas de *e-learning* também ajudou a aumentar a taxa de aprovação.

Os resultados dos inquéritos pedagógicos, realizados pela direcção da FEUP, são também bastante positivos. As duas figuras seguintes mostram os resultados desses inquéritos.

Apreciação global de Jaime Enrique Villate Matiz

Física dos Sistemas Dinâmicos (T), do 2º ano da LEIC em 2004/2005

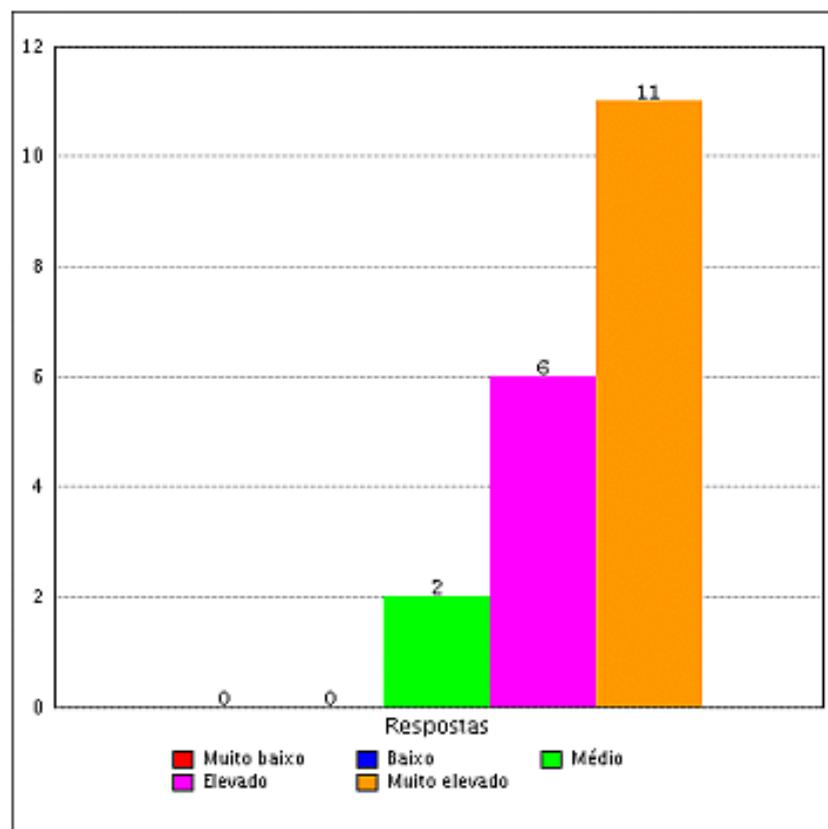


Nº total de respostas : 53

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 2º ano)	
Clareza na apresentação dos objectivos, programa, métodos de trabalho e de avaliação da disciplina	4,21	0,91	3,3	1,01
Clareza e sequência lógica na apresentação da matéria			3,42	1,01
Capacidade para motivar e interessar os alunos	4,15	0,83	2,96	1,17
Assiduidade e pontualidade	4,09	0,81	3,73	1,01
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,42	0,82	3,71	0,96
Domínio da matéria e segurança na sua exposição				
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,43	0,77	3,5	1,02
Apreciação global do docente	4,36	0,86	3,41	1,03

Apreciação global de Jaime Enrique Villate Matiz

Física dos Sistemas Dinâmicos (P), do 2º ano da LEIC em 2004/2005



Nº total de respostas : 19

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 2º ano)	
Capacidade de exposição dos assuntos tratados de forma clara	4,3	0,73	3,42	1,01
Capacidade para motivar e interessar os alunos	4,32	0,67	2,96	1,17
Assiduidade e pontualidade	4	0,82	3,73	1,01
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,42	0,69	3,71	0,96
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,47	0,70	3,5	1,02
Apreciação global do docente	4,47	0,70	3,41	1,03

6 Conclusões e recomendações

- A utilização das TIC e do e-learning melhorou apreciavelmente a motivação e participação dos alunos, traduzindo-se numa taxa de sucesso superior.
- É preciso investir mais tempo em comentar os trabalhos dos alunos e preparar mais testes de auto-avaliação.