

# Ensino da Toxicologia no Âmbito do Projecto e-learningUP

Remião F.

<sup>1</sup> Universidade do Porto, Porto, Portugal

## Identificação da disciplina

Nome: Toxicologia e Análises Toxicológicas I

Faculdade: Farmácia

Ano/Semestre: 5º ano / 1º semestre

Plataforma: WebCT

Nº de Alunos: 140

## 1 Contextualização

### Descrição da disciplina:

É uma disciplina curricular obrigatória do 5º ano lectivo do curso de Ciências Farmacêuticas. Os conhecimentos são ministrados em aulas teóricas (2 horas semanais) e em aulas laboratoriais (2 horas semanais).

A disciplina versa os conceitos de biotoxicologia onde são aprofundados conhecimentos relacionados com:

- Conceitos básicos e história da Toxicologia.
- A absorção, distribuição, metabolização e excreção de xenobióticos (ADME).
- Factores que alteram o ADME, tais como a indução e inibição enzimática e o polimorfismo genético.
- Órgãos alvos e mecanismos de toxicidade dos xenobióticos.
- Respostas tóxicas do organismo aos xenobióticos.

O programa das aulas laboratoriais versa essencialmente a realização de experiências laboratoriais que evidenciam os conceitos teóricos ministrados. No entanto, a primeira aula “laboratorial” ocorre numa sala de computadores (on-line), onde além de serem transmitidos conhecimentos acerca das páginas web mais importantes na área da Toxicologia, são realizadas pesquisas em diversas bases de dados. Estas informações estão inseridas no item links da página web do Serviço de Toxicologia da FFUP (Figura 1: [www.ff.up.pt/toxicologia](http://www.ff.up.pt/toxicologia)). Na última aula “laboratorial” os alunos apresentam monografias elaboradas em páginas web, as quais desenvolvem temas associados a factores de risco importantes na área da Toxicologia e relevantes para o domínio público.

### Estratégias de ensino adoptadas e utilização das TIC antes de integrar o projecto e-learningUP|2003:

A minha responsabilidade como regente e docente da disciplina iniciou-se no ano lectivo 2002/03. As aulas teóricas foram então ministradas com recurso a diapositivos PowerPoint. Toda a comunicação com os alunos era realizada pessoalmente e eventualmente com recurso ao e-mail pessoal da faculdade. Os materiais educativos eram disponibilizados em papel e via uma plataforma intranet implementada na FFUP (precursora do Sigarra que entretanto a substituiu). No ano lectivo 2002/03, iniciou-se a elaboração de uma página web para o Serviço de Toxicologia da FFUP, onde se pretendeu implementar novas estratégias pedagógicas para os alunos. Neste contexto, os alunos começaram a desenvolver trabalhos versando a “Comunicação de Risco” sobre determinados xenobióticos de interesse público, que ficaram associados a esta página.

## 2 Motivação

A percepção de que as tecnologias de informação são hoje e serão no futuro próximo uma das principais vias de comunicação e de transmissão de conhecimentos, levou-me a aderir prontamente ao projecto e-learningUP. Por ter consciência de que estas tecnologias são muito apelativas entre os jovens criei uma forte expectativa acerca da adesão dos alunos. Senti que o projecto e-learningUP os poderia motivar para a disciplina e para os conhecimentos transmitidos na área da Toxicologia. Além disso, sabia que estas plataformas me dariam outras ferramentas que me possibilitariam abordagens pedagógicas diferentes daquelas a que estava habituado como aluno que fui e como professor que entretanto me tornei.

### 3 Objectivos

#### Objectivos estabelecidos:

- Desenvolver a motivação e o entusiasmo dos alunos pela disciplina.
- Disponibilizar de material pedagógico, de fácil acesso, que permitisse aos alunos uma boa base de estudo para a aquisição dos conhecimentos e competências pretendidas.
- Ter acesso a ferramentas de comunicação que permitissem uma maior discussão entre os alunos sobre as matérias da disciplina com ou sem a participação do professor.
- Disponibilizar bases de dados em fontes de informação credíveis na Internet que permitisse aos alunos obter conhecimentos e competências sempre que necessário, mesmo posteriormente durante a sua actividade profissional.
- Desenvolver aptidões e competências na área das tecnologias de informação, que permitisse aos alunos, por um lado integrar melhor os conhecimentos adquiridos e, por outro, maior capacidade de transmitir esses mesmos conhecimentos na sua futura vida profissional.
- Motiviar discussões em áreas específicas da Toxicologia, pelo uso da ferramenta do Fórum de Discussão.
- Desenvolver competências na área da “Comunicação de Risco em Toxicologia”, através da elaboração de páginas web para informação pública.

#### Monitorização dos objectivos ao longo do semestre:

- Pela comunicação pessoal com os alunos acerca das dificuldades e vantagens da estratégia adoptada.
- Pela observação dos dados estatísticos relativos aos acessos à plataforma pelos alunos.
- Pela comunicação via plataforma com os alunos.
- Pela apresentação dos trabalhos elaborados pelos alunos no âmbito da área da “Comunicação de Risco em Toxicologia”.

Os objectivos não se alteraram ao longo do semestre. A experiência adquirida foi, no entanto, essencial para a elaboração dos objectivos do corrente ano lectivo.

### 4 Modelo/Estratégia

#### O modelo desenvolvido e a estratégia de integração *on-line/off-line* passou por 6 pontos:

- As aulas teóricas foram ministradas com recurso a um sistema off-line de apresentação de diapositivos PowerPoint via data-show.
- A comunicação com os alunos passou pela ferramenta dos avisos da plataforma da WebCT e pelo e-mail (inclusivamente o da faculdade).
- Foi aperfeiçoada a página do Serviço de Toxicologia (Figura 1: [www.ff.up.pt/toxicologia](http://www.ff.up.pt/toxicologia)) de forma a serem disponibilizadas não só informações gerais sobre o Serviço como também inúmeros links a páginas, revistas científicas e bases de dados essenciais na área. Toda esta informação foi transmitida aos alunos na primeira aula laboratorial com computadores (on-line) para permitir uma imediata experiência.
- Foi organizada uma página da disciplina na plataforma WebCT (Figura 2) onde se disponibilizaram os conteúdos pedagógicos e as ferramentas de comunicação essenciais para a sua aprendizagem. Nesta página encontram-se não só os conteúdos em pdf (versão a cores e a preto e branco) de todos os

diapositivos das aulas, como artigos científicos, exames de anos anteriores (alguns com correcção), fotografias e filmes elaborados durante as aulas laboratoriais, monografias desenvolvidas pelos alunos nos anos anteriores, links à página do Serviço de Toxicologia e ainda o principal livro adoptado para o ensino da disciplina. Esta plataforma foi igualmente apresentada on-line aos alunos na primeira aula “laboratorial” que ocorreu numa sala de computadores.

- Foram estabelecidos fóruns de discussão sobre a utilização de animais de experiência e sobre um caso de Toxicologia Forense.
- Foi proposto aos alunos a elaboração de páginas web onde se desenvolvessem monografias associadas a factores de risco importantes para o domínio público e com uma forte vertente de comunicação de risco. Estas monografias ficaram alojadas na plataforma da WebCT. Posteriormente, as monografias de maior qualidade passaram a estar também disponibilizadas ao público em geral através da página do Serviço de Toxicologia.



Figura 1. Página do Serviço de Toxicologia: [www.ff.up.pt/toxicologia](http://www.ff.up.pt/toxicologia)

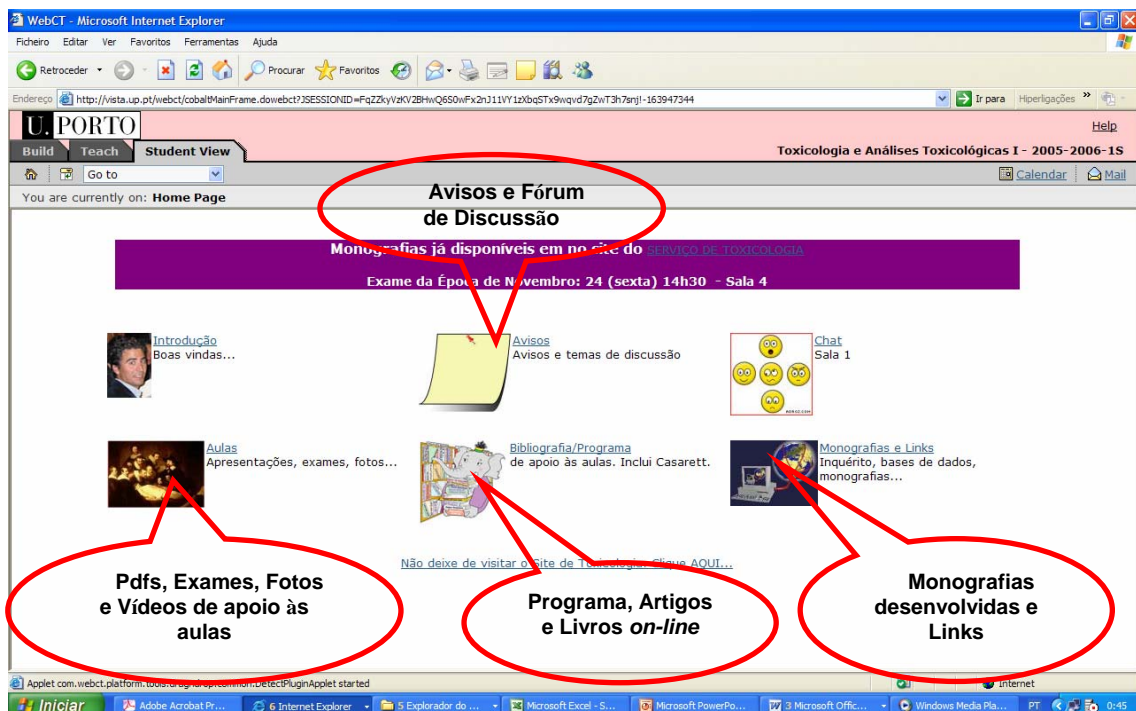


Figura 2. Página da WebCT da disciplina de Toxicologia e Análises Toxicológicas I

### **Principais pontos fortes deste modelo:**

- A concentração e controlo da informação necessária para a obtenção dos conhecimentos e competências essenciais da disciplina.
- A garantia da correcção e credibilidade da informação fornecida.
- Uma maior participação dos alunos na aprendizagem da disciplina.

### **Principais pontos fracos deste modelo:**

- O facto de muitos alunos não terem acesso às tecnologias de informação, estando, por isso, em desvantagens para com os colegas.
- O desenvolvimento das monografias é voluntário. Alguns alunos não desenvolvem, por isso, uma área de competências de “Comunicação de Risco” que eu considero importante para a disciplina.
- O direccionarmos em demasia os alunos para as fontes de conhecimento por nós indicada, desmotivando assim, a sua própria curiosidade e irreverência na procura de outras bases de informação.

## **5 Organização e Implementação**

O projecto foi organizado pelo seu responsável segundo o modelo apresentado. Este modelo está a ser adaptado para as outras disciplinas do Serviço de Toxicologia, tais como Toxicologia e Análises Toxicológicas II (desde o ano 2003/04) e Ecologia e Ecotoxicologia (desde o ano 2004/05). Sempre que necessário foi solicitada a ajuda dos colegas do Serviço de Toxicologia e do GATIUP no sentido de resolver problemas pontuais. Os recursos utilizados foram os disponíveis na FFUP, computadores pessoais e do Serviço de Toxicologia, sala de computadores da FFUP, salas de aulas com os sistemas de data-show da FFUP. A utilização das plataformas pelos alunos ocorreu essencialmente na residência dos mesmos, mas também na sala Universia presente na FFUP.

## **6 Resultados**

### **Produtos resultantes do projecto:**

- Aperfeiçoamento da página associada ao Serviço de Toxicologia com links a bases de dados e fontes de informação credíveis e essenciais na área da Toxicologia. Esta informação é importante não só para a vida académica dos alunos como também para a sua actividade futura como profissional.
- Documentos e ficheiros de suporte (pdfs, artigos, correcções dos exames dos anos anteriores, fotografias e vídeos das aulas laboratoriais) para a aprendizagem de conceitos e competências da disciplina. Estes documentos ficaram alojados na plataforma da WebCT.
- Desenvolveu-se uma ampla discussão sobre um tema associado à Toxicologia Forense, onde os alunos responderam ao desafio de tentar desvendar as razões de uma morte. Nessa discussão, os alunos sentiram-se estimulados para fazer pesquisa sobre vários temas do âmbito da disciplina.
- 40 Monografias em páginas web desenvolvidas pelos alunos e corrigidas pelo docente da disciplina, onde de um modo objectivo, simples e claro se desenvolvem temas associados a factores de risco importantes ao domínio público. Estas monografias ficaram alojadas na plataforma da WebCT. Posteriormente, as melhores monografias foram disponibilizadas, tal como as dos anos anteriores, na página do Serviço de Toxicologia.

### **Dados mais importantes da estatística:**

- Número de estudantes que se inscreveram à disciplina: 140
- Estudantes que utilizaram a plataforma e-learning: 137 (98%)
- Estudantes que desenvolveram as monografias em páginas web: 99 (71%)

- Número total de acessos: 4335 (até 27 de Novembro de 2006)
- Número total de acessos/estudante: 31
- Tempo médio on-line por estudante: 6,5 horas
- Acesso aos “URLs”: 2972
- Acesso a “Organized Pages”: 17388
- Acesso aos “File Contents”: 16074
- E-mails lidos: 184
- E-mails enviados: 82
- Acessos ao Fórum de discussão: 20466
- Participações no Fórum de discussão: 89

#### **Dados mais importantes do inquérito:**

- Número de inquéritos respondidos: 64 (47% dos alunos que acederam ao WebCT pelo menos uma vez)
- O acesso à plataforma é fácil e não apresenta problemas: 83% entre bastante e muito certo
- A plataforma é fácil de utilizar: 89% entre bastante e muito certo
- O funcionamento da plataforma é rápido: 64% entre bastante e muito certo
- O aspecto gráfico da plataforma é agradável: 55% entre bastante e muito certo
- Consigo aceder facilmente aos materiais disponibilizados: 92% entre bastante e muito certo
- Frequência de acesso à plataforma: 92% acede pelo menos uma vez por semana
- Coordenação entre a componente on-line e a componente presencial: 94% entre bastante e muito certo
- A estrutura definida permite-me encontrar facilmente os materiais: 94% entre bastante e muito certo
- A componente on-line ajuda o desempenho dos alunos na disciplina: 81% entre bastante e muito certo
- As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre aluno/aluno: 44% entre bastante e muito certo
- A actualização de conteúdos por parte do docente é feita com regularidade: 95% entre bastante e muito certo
- A componente on-line motiva os professores a disponibilizarem mais informação: 83% entre bastante e muito certo
- A existência de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina: 69% entre bastante e muito certo

#### **Análise dos resultados:**

Em consonância com a experiência observada e os resultados da estatística e dos inquéritos pode-se fazer os seguintes comentários:

- Os alunos sentiram-se fortemente motivados e entusiasmados para o uso do e-learning na aprendizagem da disciplina.
- O uso da componente on-line é considerado pelos alunos como muito importante na motivação e na preparação para a disciplina.
- Houve uma forte participação dos alunos (71% dos alunos inscritos à disciplina) na elaboração de monografias em páginas web associadas à comunicação de risco.
- O tema associado à Toxicologia Forense foi amplamente acompanhado e participado no Fórum de Discussão.
- O uso e a importância das ferramentas de comunicação da plataforma foram baixas. Este facto pode estar associado ao fácil acesso pessoal dos alunos ao docente e ao uso do e-mail não associado à plataforma.

## **7 Conclusão**

**Tendo em conta os objectivos e as expectativas para o projecto em causa, a análise dos resultados permite considerar que projecto foi bem sucedido, na medida em que:**

- Os alunos sentiram-se fortemente motivados e entusiasmados pela disciplina.
- Os alunos tiveram acesso a material pedagógico que lhes foi fundamental na aquisição de conhecimentos e competências na área da disciplina.

- Os alunos desenvolveram competências na área da pesquisa via Internet de temas associados à Toxicologia.
- Os alunos desenvolveram competências na área da “Comunicação de Risco” associada às novas tecnologias de informação.
- Permitiu contribuir para a continuação de um projecto já iniciado nos dois anos lectivos anteriores de criação de uma página de Internet, de acesso público e associado ao Serviço de Toxicologia da FFUP, em que se desenvolvem diversos temas associados a factores de risco importantes na área de Toxicologia e ao domínio público [1, 2].

**Como trabalho futuro, pretende-se:**

- Desenvolver melhores estratégias para estabelecer discussões mais participadas no fórum.
- Melhorar aspectos qualitativos das monografias em páginas web elaboradas pelos alunos.
- Melhorar em termos gráficos e de conteúdos a página do Serviço de Toxicologia.
- Adaptar e difundir o modelo para outras disciplinas do Serviço de Toxicologia e também da FFUP.

## **8 Bibliografia**

1. Remião, F.: Toxicologia e comunicação de risco. Estratégias on-line para a transferência de conhecimentos e desenvolvimento de competências. In: Porto, U. (eds): E-learning UPorto. Universidade do Porto, Porto (2006) 228-233.
2. Remião, F., Carmo, H., Carvalho, F. and Bastos, M. d. L.: E-Learning and risk communication. Report of an experience at the Faculty of Pharmacy of the University of Porto. *Toxicol Lett* 158 (2005) S76.