

Ensino da Toxicologia no Âmbito do Projecto e-learningUP

Remião F.

¹Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Porto, Portugal

Identificação da disciplina

Nome: Biotoxicologia
Faculdade: Farmácia
Ano/Semestre: 5º ano / 1º semestre
Plataforma: WebCT-Vista
Nº de Alunos: 120 alunos inscritos
URL: <http://vista.up.pt>
Username: biotox0607
Password: biotoxicologia

1 Contextualização

Descrição da disciplina

A disciplina e o curso onde se insere:

O ensino na Licenciatura em Ciências Farmacêuticas tem sido desde longa data fundamentado na ciência que envolve o fármaco, o tóxico e o alimento. Estas três identidades embora distintas, estão profundamente correlacionadas e em alguns casos mesmo sobrepostas. A distinção entre fármaco e tóxico depende de factores como a dose, a via de administração ou capacidade metabólica do organismo para os biotransformar. Os alimentos são muitas vezes veículos de agentes tóxicos, também como resultado da presença de aditivos ou por contaminação ou, ainda, por degradação. Assim, a Toxicologia assume uma importância abrangente no ensino das Ciências Farmacêuticas, sendo os conhecimentos ministrados fundamentais para uma boa prática dos actos farmacêuticos, que se impõem aos futuros profissionais desta licenciatura.

A disciplina de Biotoxicologia é leccionada pela primeira vez no ano lectivo 2006/07 no Curso de Licenciatura em Ciências Farmacêuticas (plano curricular iniciado no ano lectivo 2002/03), em substituição da disciplina Toxicologia e Análises Toxicológicas I existente no plano curricular anterior. A disciplina dedica particular atenção à vertente mecanística e molecular da interacção dos xenobióticos com os organismos vivos, entendendo-se por xenobiótico toda a substância estranha ao organismo. Os conhecimentos transmitidos pretendem fundamentar os possíveis riscos inerentes à exposição do organismo aos xenobióticos, quer resultem da terapia medicamentosa quer em resultado da exposição, intencional ou não, a qualquer outra substância.

A disciplina de Biotoxicologia requer conhecimentos prévios relacionados com a Química, Farmacologia, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, pois os seus conhecimentos são fundamentais para a compreensão da relação das estruturas químicas dos xenobióticos com a sua actividade biológica, farmacológica e/ou tóxica, das alterações bioquímicas decorrentes da sua acção e da importância da genética como factor modulador da sua disposição e efeito.

Objectivos da disciplina:

Tem como principal objectivo desenvolver a competência dos estudantes em Ciências Farmacêuticas na análise e compreensão dos mecanismos associados ao risco dos xenobióticos, sejam eles fármacos, tóxicos ou contaminantes ambientais e alimentares. Pretende, ainda, que os estudantes desenvolvam a capacidade de usar conhecimentos adquiridos na área da Toxicologia para a assimilação e comunicação de informação útil na sua futura actividade profissional.

De um modo mais particular, esta disciplina tem por objecto:

- Expor os fundamentos da Toxicologia e os parâmetros da avaliação de risco dos xenobióticos.
- Salientar a importância da toxicocinética e dos factores que a modulam para actividade biológica dos xenobióticos no organismo.
- Explicar as razões da vulnerabilidade dos diferentes órgãos e sistemas fisiológicos aos efeitos tóxicos dos xenobióticos.
- Expor os principais mecanismos de toxicidade dos xenobióticos.
- Apresentar as principais consequências ao nível patofisiológico da actividade tóxica dos xenobióticos.
- Desenvolver a capacidade crítica de análise e comunicação do risco associado a xenobióticos.

Plano de estudos:

A disciplina apresenta uma componente Teórica, uma componente Laboratorial e uma componente e-Learning. O programa da disciplina é distribuído por cada uma destas componentes tendo em atenção as virtudes pedagógicas de cada uma delas. Os conhecimentos são ministrados durante um semestre lectivo (12 semanas) em aulas teóricas (2 horas semanais) e em aulas laboratoriais (2 horas semanais).

Componente Teórica: é aqui inserido o conteúdo programático que está associado ao programa base da disciplina e que é valorizado pelo seu todo e não pelo seu particular.

Componente Laboratorial: é aqui inserido o conteúdo programático que versa os temas mais importantes da disciplina, tentando realçar experimentalmente os fenómenos toxicológicos subjacentes de uma forma pedagógica. Neste sentido, as aulas são divididas em 4 blocos:

- O primeiro bloco relaciona a Toxicologia com as tecnologias de informação em geral e a Internet em particular.
- O segundo bloco incide sobre fenómenos importantes na Toxicologia relacionados com a interacção entre fármacos ou xenobióticos.
- O terceiro bloco refere-se a um dos mecanismos de toxicidade mais importantes em Toxicologia, o stress oxidativo.
- O quarto bloco realça também um dos principais mecanismos de toxicidade celular, a sobrecarga de cálcio.

Componente e-Learning: pretende-se, aqui, desenvolver as capacidades dos estudantes em aspectos ligados quer à Componente Teórica quer à Componente Laboratorial, através da:

- Disponibilização de bases de dados em fontes de informação credíveis na Internet com vista à obtenção de conhecimentos e competências sempre que necessário, inclusive posteriormente durante a sua actividade profissional.
- Desenvolvimento de aptências e competências na área das tecnologias de informação para uso em áreas relacionadas com a Toxicologia.
- Motivação de discussões em áreas específicas da Toxicologia, pelo uso da ferramenta do Fórum de Discussão.
- Desenvolvimento de competências na área da “Comunicação de Risco em Toxicologia”, através da elaboração de páginas *web* para informação pública.

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

A responsabilidade como regente e docente da disciplina de Toxicologia e Análises Toxicológicas I 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. Aderiu desde o ano lectivo 2004/05 ao Projecto e-Learning da Universidade do Porto, aplicando-o à docência da disciplina Toxicologia e Análises Toxicológicas I.

Dados estatísticos de anos anteriores relativos à disciplina

Apresentam-se, de seguida, dados estatísticos referentes aos resultados pedagógicos da disciplina Toxicologia e Análises Toxicológicas I para os anos lectivos 2003/04, 2004/05 e 2005/06.

ANO LECTIVO 2003/04		
Inscritos	Avaliados	Aprovados
144	134	124
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
93,06%	86,11%	92,54%

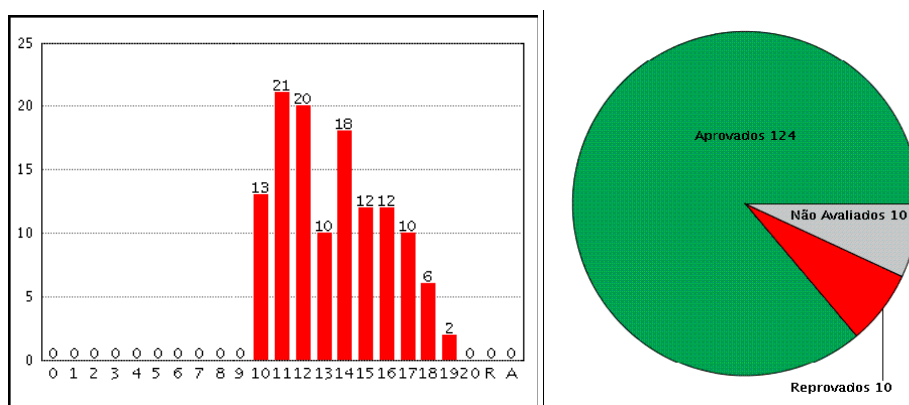


Figura 1 – Dados estatísticos referentes ao ano lectivo 2003/04.

ANO LECTIVO 2004/05		
Inscritos	Avaliados	Aprovados
126	115	102
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
91,27%	80,95%	88,70%

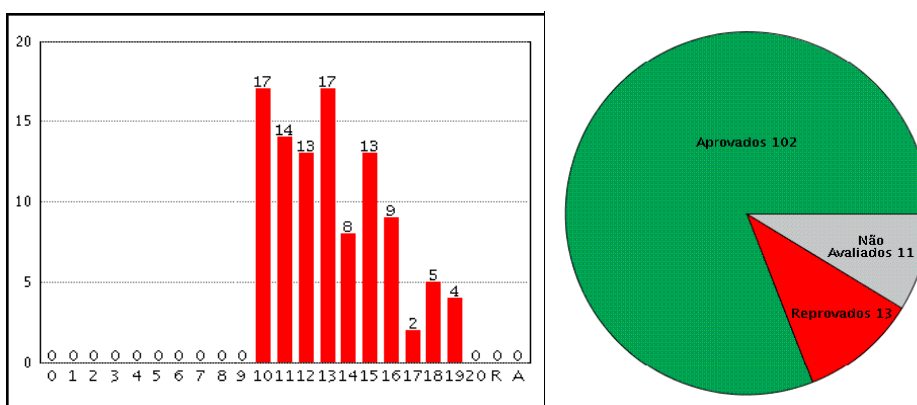


Figura 2 – Dados estatísticos referentes ao ano lectivo 2004/05.

ANO LECTIVO 2005/06		
Inscritos	Avaliados	Aprovados
140	130	109
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
92,86%	77,86%	83,85%

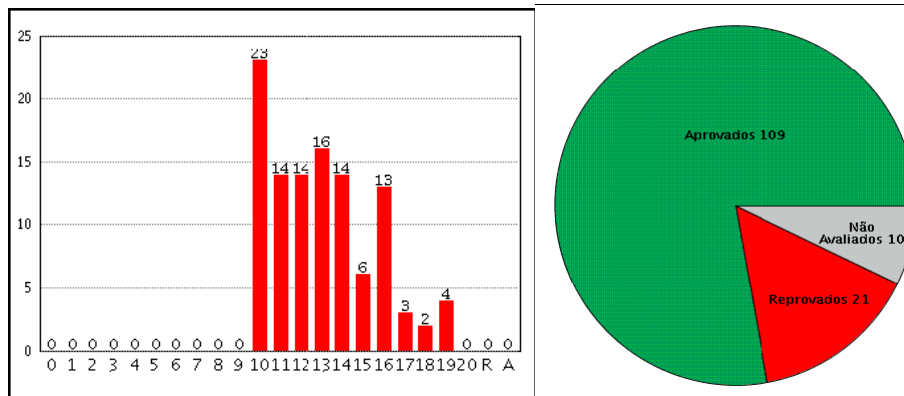


Figura 3 – Dados estatísticos referentes ao ano lectivo 2005/06.

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 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 permitissem aos alunos obter conhecimentos e competências sempre que necessário, mesmo que posteriormente durante a sua actividade profissional.
- Desenvolver apetências e competências na área das tecnologias de informação, que permitissem 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.
- Motivar 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 de acesso público.

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 pelos alunos aos diferentes componentes/ferramentas da plataforma.
- Pela comunicação via plataforma com os alunos.
- Pela participação dos alunos nos diferentes temas lançados no fórum de discussão
- Pela apresentação dos trabalhos elaborados pelos alunos no âmbito da área da “Comunicação de Risco em Toxicologia”.

Alterações aos objectivos iniciais:

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

Modelo e estratégia utilizados

O modelo desenvolvido e a estratégia de integração *on-line/off-line* passou por 7 pontos:

- Foi organizada uma página da disciplina na plataforma WebCT onde se disponibilizaram os conteúdos pedagógicos e as ferramentas de comunicação necessárias. Os alunos tiveram acesso, por recurso a esta plataforma, a toda a documentação necessária para um melhor acompanhamento quer das aulas teóricas quer das aulas laboratoriais. O funcionamento desta página foi explicado e experimentado pelos alunos na primeira aula laboratorial dos mesmos, que ocorreu numa sala informatizada.
- As aulas teóricas foram essencialmente magistrais, ministradas com recurso a um sistema de apresentação de diapositivos *PowerPoint* via *Data-Show*. No entanto, nestas aulas foram também propostos desafios aos estudantes a serem desenvolvidos posteriormente por estes com recurso à componente e-Learning da disciplina. Foi disponibilizado na plataforma WebCT o material pedagógico utilizado no ano lectivo anterior, para que os alunos tivessem material de suporte para acompanhamento destas aulas. Os diapositivos das aulas, depois de corrigidos ou completados em função das questões colocadas durante as mesmas, foram posteriormente disponibilizados, com a brevidade possível, na plataforma WebCT.
- Todos os protocolos das aulas laboratoriais foram disponibilizados na plataforma WebCT antes das mesmas ocorrerem. Os resultados finais integrando os resultados obtidos pelos variados grupos das diferentes turmas, assim como a sua interpretação, foram também posteriormente disponibilizados.
- Foi aperfeiçoada a página do Serviço de Toxicologia (Figura 4: 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 nesta área. Toda esta informação foi transmitida aos alunos na primeira aula laboratorial com computadores (on-line) para permitir uma experiência imediata.

Acesso às melhores monografias realizadas pelos alunos

Acesso aos Links a bases de dados e a revistas na área de Toxicologia

U.PORTO
SERVIÇO DE TOXICOLOGIA - Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto (PORTUGAL)

Atualizado em 22-11-2007

Todas as substâncias são venenos; não há nenhuma que não seja veneno. A dose correcta distingue o veneno de remédio.
Paracelsus (1493-1541)

A toxicologia é a ciência que estuda os efeitos nocivos das substâncias químicas nos sistemas vivos. É uma ciência multidisciplinar que engloba conhecimentos de Farmacologia, Bioquímica, Química, Fisiologia, Genética e Patologia entre outros.

Não deixe de consultar as monografias e conheça os riscos que pode evitar

No entanto, desde a antiguidade que a toxicologia é vista como a ciência dos venenos, tendo sido bastante estudada e praticada nesse âmbito. Dada a sua importância, o Serviço de Toxicologia da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto (FFUP) ministra os conhecimentos desta ciência aos alunos de:

- Licenciatura em Ciências Farmacéuticas,
- Mestrado em Toxicologia Analítica Clínica e Forense
- Mestrado em Controlo de Qualidade,
- Mestrado em Tecnologia Farmacéutica,
- Doutoramento em Toxicologia.

Criado por Fernando Ramôa

Figura 4. Página do Serviço de Toxicologia: www.ff.up.pt/toxicologia/

- Foram estabelecidos fóruns de discussão sobre diferentes aspectos: i) resolução de casos de Toxicologia Clínica e Forense, ii) desafio para que os alunos pesquisassem e descrevessem incorrecções científicas por parte do docente da disciplina, iii) dúvidas apresentadas pelos alunos.
- A comunicação com os alunos, para além da pessoal, passou essencialmente pelas ferramentas *announcements*, *Chat* e *mail* da plataforma da WebCT (além do e-mail institucional).
- Foi proposta 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, para poderem ser consultadas por todos os colegas. Posteriormente, as monografias de maior qualidade passaram a estar também disponibilizadas ao público em geral através da página do Serviço de Toxicologia.

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 exactidão 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 desvantagem para com os colegas.
- Em consequência do ponto anterior, o desenvolvimento das monografias é voluntário. Alguns alunos não desenvolvem, por isso, uma área de competências de “Comunicação de Risco” considerada importante para a disciplina.
- O direccionarmos em demasia os alunos para as fontes de conhecimento por nós indicadas, desmotivando assim, a sua própria curiosidade e irreverência na procura de outras bases de informação.

5 Organização e Implementação

A página WebCT (Figura 5) foi organizada pelo docente da disciplina, recorrendo sempre que necessário ao Gabinete de Apoio para as Novas Tecnologias na Educação da Universidade do Porto (GATIUP). Na *Home Page* os alunos têm acesso às ferramentas de comunicação Fórum e *Chat* e aos *Learning Module* Aulas, Bibliografia/Programa e Monografias/*links*. No cabeçalho e rodapé da *Home Page* disponibiliza-se acesso directo a informações ou páginas pertinentes em determinados períodos, tais como o acesso ao inquérito pedagógico ou à página do Serviço de Toxicologia ou ainda o acesso a resultados das avaliações ou dos inquéritos.



Figura 5. Home Page da disciplina de Biototoxicologia

na plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

No *Learning Module* Aulas (Figura 6) são disponibilizados os conteúdos em *html* (versão a cores) e em pdf (versão a preto e branco) de aulas teóricas e laboratoriais. São também disponibilizadas fotografias e filmes elaborados durante as aulas laboratoriais, exames e conteúdos lectivos das épocas anteriores, assim como todas as monografias desenvolvidas pelos alunos durante o ano lectivo 2006/07.



Figura 6. *Learning Module* Aulas da disciplina de Biototoxicologia na plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

No *Learning Module* Bibliografia/Programa (Figura 7) é disponibilizado em *html* um dos livros de estudo da disciplina, assim como artigos e outros livros com informação complementar. O programa da disciplina está também aqui presente.



Figura 7. *Learning Module* Bibliografia/Programa da disciplina de Biototoxicologia na plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

No *Learning Module* Monografias e Links (Figura 8) os alunos têm acesso directo a diferentes páginas de interesse para a disciplina, que estão disponíveis na página do Serviço de Toxicologia. Incluem-se aqui os Links de acesso a bases de dados, às monografias de maior qualidade realizadas pelos alunos nos anos lectivos anteriores e o acesso ao Inquérito Pedagógico (relativo ao Projecto e-LearningUP). O inquérito pedagógico está também disponível como *Content File* de entrada nos *Content Module* mais populares, de forma a motivar os alunos para o seu preenchimento.



Figura 8. Learning Module Monografias e Links da disciplina de Biotoxicologia na plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

Em termos de comunicação, utilizou-se as ferramentas da plataforma da WebCT *announcements*, *mail* e *Chat*. A ferramenta *announcements* foi importante não só para a resolução de questões práticas das aulas, como também para motivar o acesso dos alunos à plataforma. Permitia, por exemplo, avisar os alunos sempre que um determinado conteúdo da plataforma era actualizado ou adicionado. O *Chat* permitiu o esclarecimento de dúvidas dos alunos em duas aulas leccionadas, via esta ferramenta, no dia anterior aos exames da época normal e de recurso.

No fórum (Figura 9), foram lançados diversos desafios aos alunos, tais como a resolução de casos clínicos e forenses, a pesquisa de erros ou incorrecções científicas da parte do docente e a apresentação de dúvidas.

Move Topic	Messages	Available	options ?
Fórum No description			
<input type="checkbox"/> CSI/Dr. House - Caso 1	22 Messages	Yes	
<input type="checkbox"/> CSI/Dr. House - Caso 2	12 Messages	Yes	
<input type="checkbox"/> CSI/Dr. House - Caso 3	26 Messages	Yes	
<input type="checkbox"/> Descubra o erro	15 Messages	Yes	
<input type="checkbox"/> Dúvidas	35 Messages	Yes	

Figura 9. Learning Module Monografias e Links da disciplina de Biotoxicologia na plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

Este modelo está a ser adaptado para as outras disciplinas do Serviço de Toxicologia, tais como a Toxicologia e Análises Toxicológicas e a Ecotoxicologia. 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 biblioteca e na sala *Universia* presente na FFUP.

6 Resultados

Resultados pedagógicos na disciplina

No ano lectivo 2006/07 os alunos inscritos na WebCT à disciplina de Biotoxicologia inclui também os alunos inscritos, no mesmo ano lectivo, à disciplina de Toxicologia e Análises Toxicológicas I (disciplina descontinuada e equivalente à Biotoxicologia). Apresentam-se nas figuras 10 e 11 os resultados pedagógicos destas duas disciplinas.

ANO LECTIVO 2006/07		
Inscritos	Avaliados	Aprovados
87	84	81
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
96,55%	93,10%	96,43%

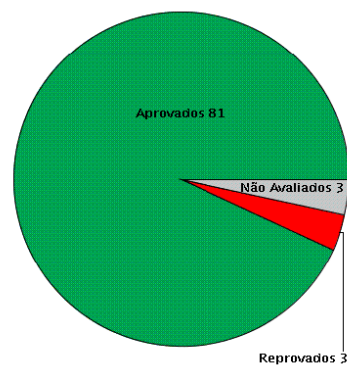
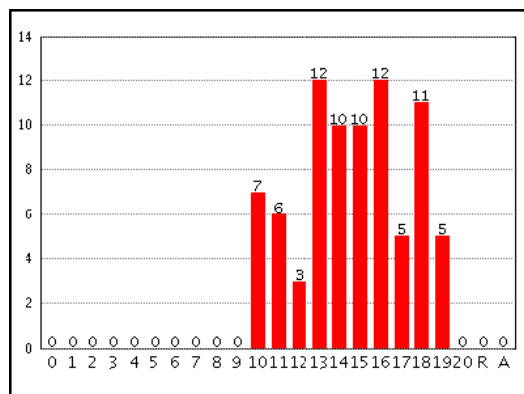


Figura 10 – Dados estatísticos referentes à disciplina de Biotoxicologia no ano lectivo 2006/07.

ANO LECTIVO 2006/07		
Inscritos	Avaliados	Aprovados
33	29	23
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
87,88%	69,70%	79,31%

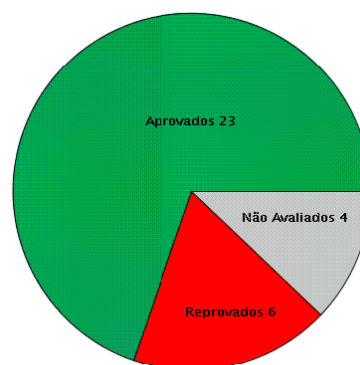
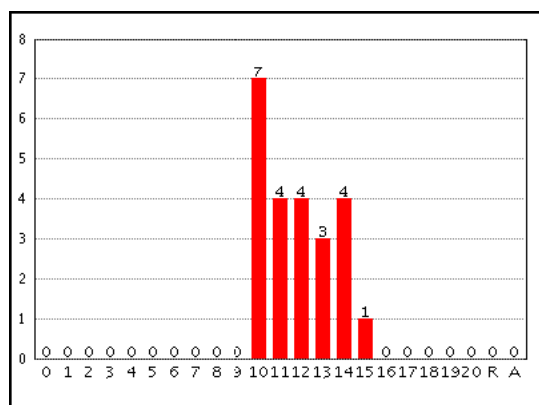


Figura 11 – Dados estatísticos referentes à disciplina de Toxicologia e Análises Toxicológicas I

no ano lectivo 2006/07.

Participação dos alunos:

Os dados estatísticos relativos aos acessos à plataforma WebCT e aos seus diferentes componentes estão descritos na Tabela 1. Compara-se os dados obtidos com os dados do ano lectivo anterior.

Rúbrica	2006/07	2005/06
Número de estudantes inscritos à disciplina	120	140
Estudantes que utilizaram a plataforma e-learning	94 %	98 %
Estudantes que desenvolveram as monografias em páginas web	53 %	71 %
Número total de acessos/estudante	37	31
Tempo médio on-line por estudante	6h30	6h30
Acesso aos "URLs" por estudante	25	22
Acesso a "Organized Pages" por estudante	157	127
Acesso aos "File Contents" por estudante	153	117
E-mails lidos	242	184
E-mails enviados	102	82
Acessos ao Fórum de discussão	9129	20466
Participações no Fórum de discussão	54	89

Tabela 1. Dados estatísticos comparativos entre anos lectivos relativos à utilização da plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

Na Figura 12 e 13 apresentam-se os dados relativos aos acessos mensais à plataforma da WebCT e tempo utilizado por sessão, respectivamente.

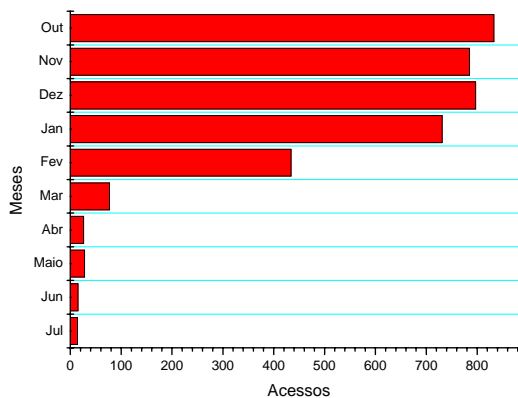


Figura 12. Dados estatísticos relativos à utilização mensal da plataforma da WebCT

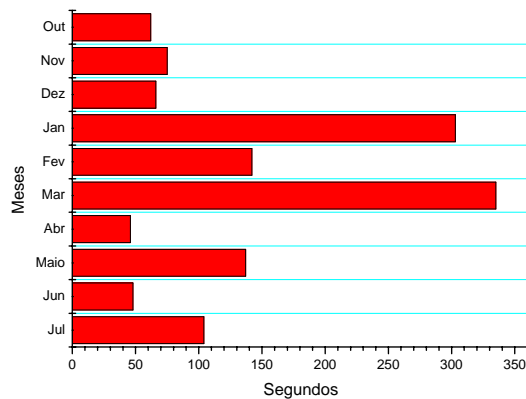


Figura 13. Dados estatísticos relativos à média de tempo utilizado por sessão de acesso da plataforma da WebCT

Na figura 14 apresentam-se os dados estatísticos relativos à utilização das diversas ferramentas proporcionadas pela plataforma WebCT. Compara-se igualmente os resultados com os do ano lectivo anterior.

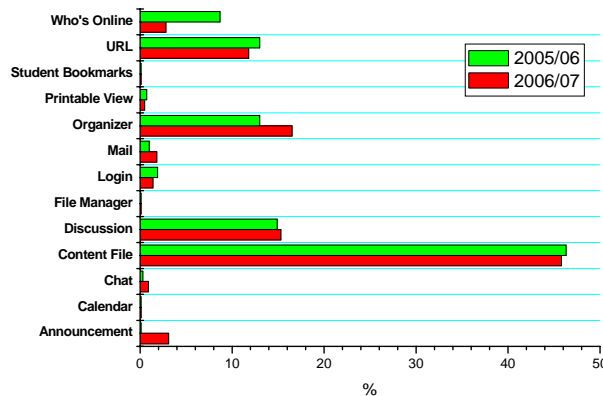


Figura 14. Dados estatísticos comparativos entre anos lectivos relativos à utilização das ferramentas da plataforma da WebCT (a 30 de Novembro de 2007)

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 futura actividade 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 os casos clínicos e forenses apresentados, onde os alunos responderam ao desafio de tentar desvendar a solução dos mesmos. Nessa discussão, os alunos sentiram-se estimulados para fazer pesquisa sobre vários temas do âmbito da disciplina.
- Vinte e seis monografias em páginas *web* desenvolvidas pelos alunos e corrigidas pelo docente da disciplina. Nestas monografias foram focados temas associados a factores de risco importantes ao domínio público. Estas monografias ficaram alojadas na plataforma da WebCT. Posteriormente, as monografias de maior qualidade científica e que de modo objectivo, simples e claro faziam comunicação

de risco passaram a estar também disponibilizadas ao público em geral, tal como as dos anos anteriores, através da página do Serviço de Toxicologia.

Resultados ao inquérito

Os dados estatísticos relativos às respostas aos inquéritos estão descritos na Tabela 1. Compara-se os dados obtidos com os dados do ano lectivo anterior.

Questão	2006/07	2005/06
Número de inquéritos respondidos	40 (45)	47 (64)
Tem facilidade de acesso a computador com ligação à Internet (resposta sim)	91	89
O acesso à plataforma é fácil e não apresenta problemas	58	83
A plataforma é fácil de utilizar	73	89
O funcionamento da plataforma é rápido	44	64
O aspecto gráfico da plataforma é agradável	60	55
Consigno aceder facilmente aos materiais disponibilizados	82	92
Frequência de acesso à plataforma (pelo menos uma vez por semana)	96	92
Coordenação entre a componente on-line e a componente presencial	98	94
A estrutura definida permite-me encontrar facilmente os materiais	89	94
A componente on-line ajuda o desempenho dos alunos na disciplina	76	81
As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre professor/aluno	89	89
As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre aluno/aluno	55	44
A actualização de conteúdos por parte do docente é feita com regularidade	96	95
A componente on-line motiva os professores a disponibilizarem mais informação	73	83
A existência de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina	53	69

Tabela 2. Dados estatísticos comparativos entre anos lectivos relativos aos inquéritos distribuídos aos alunos. Os valores apresentados correspondem à % de respostas entre bastante e muito certo

Os comentários presentes no inquérito são concordantes com as respostas nas questões elaboradas. Os alunos elogiam a utilização da plataforma em termos pedagógicos referindo a facilidade e comodidade no acesso aos conteúdos, a possibilidade de comunicação entre docente e alunos e a participação nos fóruns. Como principais problemas apresentam questões técnicas, tais como rapidez e bloqueios da página.

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. No entanto, talvez por os alunos começarem a estar habituados ao e-Learning, verificou-se um pequeno decréscimo relativamente à questão da componente on-line aumentar a motivação para investimento na disciplina.
- Houve uma forte participação dos alunos (53% dos alunos inscritos à disciplina) na elaboração de monografias em páginas web associadas à comunicação de risco. No entanto, também em relação ao ano lectivo anterior, o número de alunos que participaram decresceu (o trabalho é voluntário). A justificação dada pelos mesmos relaciona-se com o número elevado de trabalhos extracurriculares obrigatórios que os mesmos têm de realizar para as outras disciplinas.
- Os temas lançados para discussão foram acompanhados e participados no Fórum de Discussão.
- Não há grandes alterações, relativamente ao ano lectivo anterior, no perfil de acesso e uso dos diferentes componentes da plataforma WebCT. Mais uma vez, 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 frequente uso do e-mail não associado à plataforma.
- Os resultados pedagógicos à disciplina foram muito positivos. A percentagem de alunos avaliados com aprovação foi de 96% e 79% para as disciplinas de Biotoxicologia e de Toxicologia e Análises Toxicológicas I, respectivamente. Estes últimos, correspondem, em parte a alunos que apresentavam a

disciplina em atraso, o que poderá explicar as suas maiores dificuldades. No caso da disciplina de Biotoxicologia, o ano lectivo 2006/07 foi o que conseguiu os melhores resultados dos últimos 4 anos.

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 três 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:

- Adequar a disciplina e a sua componente e-Learning ao Processo de Bolonha, no âmbito do Curso de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas que se iniciou no ano lectivo 2007/08 na Faculdade de Farmácia.
- 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.