

Dicionário Virtual de Ornitologia e Ecologia: As novas tecnologias de informação ao serviço do ensino da Biologia e Ecologia.

Luís Almeida^{*}, Ricardo Lopes[†], Adérito Marcos^{*#}, João C. Marques[‡]

^{*}Centro de Computação Gráfica - Departamento de Coimbra
Centro de Empresas de Taveiro, Estrada de Condeixa, 3040 – 912 Coimbra
t.:+351 239 980 900; f.:+351 239 980 948
e.: Luis.Almeida@coimbra.ccg.pt

[†]IMAR – Instituto do Mar
Centro Interdisciplinar de Coimbra - Departamento de Zoologia
Universidade de Coimbra
3000 Coimbra
t.: +351 239 83779; f.: +351 239 823603
e.: aves@ci.uc.pt

[#]Universidade do Minho - Escola de Engenharia
Departamento de Sistemas de Informação
Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães
e.: marcos@dsi.uminho.pt

Resumo

Este artigo apresenta o projecto “Dicionário Virtual de Ornitologia e Ecologia”, que pretende tirar partido do veículo de divulgação por excelência que é a Internet para divulgar informação científica, nas áreas da Ornitologia e Ecologia. Na sequência de um trabalho anterior, e com o apoio do ministério da educação, através do programa Nónio Século XXII e PRODEPIII, foi possível constituir um consórcio que reúne as competências necessárias e suficientes para a concepção, implementação e manutenção do projecto. De facto, a junção da competência técnica do Centro de Computação Gráfica aos conhecimentos científicos do Instituto do Mar e à qualidade das ilustrações científicas da empresa

Gradientes e Texturas, permitiu a implementação de um portal com as funcionalidades necessárias para reunir à sua volta uma comunidade mundial de amantes da natureza, e da ornitologia em particular. São as principais características deste portal que se apresentam ao longo deste artigo, bem como algumas conclusões que foi possível formular desde que ficou oficialmente online.

1 Introdução

Numa era em que a consciência ecológica se vai cada vez mais afirmando, em contraponto aos exageros decorrentes das necessidades da sociedade actual e da evolução industrial, é importante tirar partido das novas tecnologias de informação para a divulgação e apoio à manifestação e discussão dessa mesma consciência. Neste sentido, basta atender às recomendações da Comissão Europeia para que todas as iniciativas possíveis, em prol da defesa e divulgação da ecologia, sejam automaticamente justificadas.

Particular atenção, pela biodiversidade de espécies e, em muitos casos, equilíbrio ecológico facilmente deteriorável, deve ser prestada às aves e à ciência que as estuda – a ornitologia. A natureza, ao longo de milhões de anos de evolução fez com que as aves, apresentem particularidades que por si só merecem ser estudadas, compreendidos os seus hábitos e comportamentos, interpretados os respectivos habitats, bem como os factores que contribuem para a preservação das espécies para futuro.

Os excessos e a rápida evolução das sociedades não pode ser acompanhada pela capacidade de adaptação ao meio por parte da maioria das espécies de aves. Isto, invariavelmente, traduz-se em sérias perturbações de ecossistemas ou mesmo sua extinção. Sistemas como o que aqui se apresenta podem ser uma ferramenta preciosa para a geração da necessária consciência ecológica nas gerações que, de futuro, terão à sua responsabilidade decisões políticas que podem condicionar, de forma irreversível, ecossistemas que a natureza se encarregou de criar e manter até à actualidade. De facto, com a generalização do uso da internet nas escolas, mas também em casa, é importante disponibilizar

ferramentas, como a que aqui se apresenta, para apoio à leccionação das disciplinas de biologia e ecologia, integradas nos planos curriculares do ensino preparatório e secundário, mas também para alunos do ensino básico. Os próprios professores podem, através do contacto directo com especialistas universitários, fundamentar melhor a sua actividade e as matérias que leccionam.

As aves são provavelmente dos animais mais conhecidos pelo público estudantil. São também, em muitos casos, a fauna mais facilmente identificável, e povoando em maior quantidade, as áreas envolventes das escolas e dos parques das cidades onde habitam. Por estas e por outras razões, as aves são a fauna mais adequada para a ilustração de conceitos ecológicos. Esta foi, de facto, a principal motivação para o desenvolvimento deste projecto: o cuidado com o ambiente depende fortemente da correcta apreensão dos conceitos ecológicos.

O portal tem a designação de “Dicionário de Aves: ensino de biologia e ecologia”, disponibilizado num servidor acessível em permanência, e com manutenção constante, e pode ser acedido através do endereço <http://aves.ccg.pt>, no qual os utilizadores dispõem de um conjunto de funcionalidades interactivas, agrupadas por secções. Apresentando um dinamismo constante, o que se traduz, por exemplo na apresentação aleatória das imagens que ilustram o cabeçalho de cada página de informação, procurou-se implementar uma aplicação atraente e de utilização intuitiva. As principais secções funcionais são: a “Comunidade”, o “Dicionário”, as “Notícias” e a “Curiosidades”, para além de informação acerca do projecto. Portanto, o portal congrega múltiplas fontes de informação acerca de ecologia (texto, fotos, ilustrações, sons), num dicionário multimédia, bem como a possibilidade de endereçar, directamente, questões aos especialistas das matérias. Um grupo de especialistas do Instituto do Mar responde, em permanência, às questões colocadas pelos utilizadores no fórum disponível na secção “Comunidade”.

2 O Consórcio

O consórcio estabelecido para este projecto é aquele que reúne as competências julgadas necessárias para as tarefas propostas, a saber:

Compilação de conteúdos e respectivo tratamento

Implementação técnica do sistema de informação

Manutenção de conteúdos

Monitorização de questões dos utilizadores e elaboração de respostas.

Para responder a estes objectivos gerais, a proposta de projecto foi apresentada tendo como base uma equipa multidisciplinar, constituída por elementos do Instituto do Mar (IMAR), do Centro de Computação Gráfica (CCG) e da Gradientes e Texturas (GT).

O IMAR foi criado em 1991 como uma organização privada sem fins lucrativos, tendo como membros fundadores a maioria das universidades portuguesas com actividades de investigação e desenvolvimento nas áreas das ciências do mar. O principal objectivo é o desenvolvimento das ciências e tecnologias marinhas. Com vista a concretizar esse objectivo, o IMAR concentra uma parte significativa do esforço de pesquisa portuguesa em termos de ciências e tecnologias marinhas. Dos seus quadros fazem parte especialistas em física, química, biologia e diferentes áreas de engenharia. Graças a sua composição o IMAR é o parceiro privilegiado para a execução de projectos interdisciplinares. Este projecto contou com a participação do Centro Interdisciplinar de Coimbra do IMAR [1], ligado à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

O CCG [2] é uma associação privada, sem fins lucrativos, fundada em 1993 e re-fundada em 2000 com sede em Guimarães, que tem como principal actividade a investigação e desenvolvimento aplicado (I&D) na área da Computação Gráfica e suas aplicações. Ao longo do seu historial, o CCG tem participado em projectos com forte componente de I&D, quer nacionais quer internacionais, muitos deles integrando equipas multidisciplinares, em áreas tão dispares como sejam a da

computação móvel, ambientes virtuais, sistemas de informação web ou aplicações de suporte à actividade industrial. O CCG faz parte da maior rede mundial de centros de computação gráfica – A INI-Graphics Net[3].

A GT [4] é uma empresa com competências firmadas na área da ilustração, em particular a ilustração científica 2D e 3D, tendo já realizado importantes trabalhos para publicações nacionais e internacionais de renome. É a primeira empresa portuguesa especialmente vocacionada para prestação de serviços e formação na área da Comunicação de natureza científica e ilustração de História Natural.

O IMAR teve a seu cargo o desenvolvimento de conteúdos temáticos, sua selecção e tratamento, com vista à inclusão nas várias secções do portal. É ainda o responsável pela gestão dos conteúdos e sua constante actualização. Uma parte da sua equipa tem constituído o núcleo central da equipa científica que presta acessoria às perguntas dos utilizadores, garantindo resposta cabal, rápida e com actualidade às mesmas. Para além disto, o IMAR é o coordenador do projecto.

O CCG assumiu a responsabilidade de concepção e implementação de toda a aplicação, incluindo a base de dados de informação e respectivo interface para gestão. Todo o design de interface com o utilizador e estrutura de navegação foi igualmente concebido pelo CCG, em colaboração com o IMAR. A publicidade do portal e a manutenção do mesmo são igualmente tarefas atribuídas ao CCG.

A GT contribuiu para a elaboração de conteúdos científicos, nomeadamente com ilustrações de elevado realismo e rigor científico. Esta é, de facto, uma mais valia, atendendo ao facto de nem sempre ser fácil encontrar ilustrações de determinadas espécies de aves.

3 O Sistema de Informação

O portal foi implementado utilizando a tecnologia mais actual, à altura do desenvolvimento, por forma a garantir a sua robustez, escalabilidade e performance.

A candidatura para desenvolvimento deste projecto teve como base uma primeira versão, a qual, pelo sucesso verificado, justificou o desenvolvimento da segunda versão do Dicionário Virtual de Ornitologia prevendo a implementação dos seguintes conteúdos:

Dicionário, contendo termos e designações técnicos e científicas

Secção de perguntas e respostas

Fórum de discussão, incluindo um *chat* para discussão de temas online e em tempo real entre vários participantes.

Secção de Apontadores, constituindo um espaço dedicado à compilação de endereços dedicados à temática da ecologia e biologia, com especial destaque para a ornitologia, na Internet.

Tendo em conta a reformulação orçamental do projecto, alguns ajustamentos aconteceram, baseados numa lógica de prioridades relativamente aos objectivos fundamentais do projecto. Assim sendo, o fórum de discussão foi considerado uma funcionalidade não fundamental, tendo sido implementadas todas as restantes secções:

Dicionário, o qual já existia na versão anterior da página, mas foi enriquecido através da inclusão de imagens ilustrativas associadas aos termos e sons associados às aves.

Secção de perguntas e respostas, reformulada para maior interactividade, eficiência e performance. Esta reformulação previu a substituição, em termos funcionais, do fórum.

Secção de apontadores, com particular realce para o enriquecimento das subsecções “links” e “notícias”. Desta forma é possível usar a página como ponto de partida para recolha de informação mais vasta, bem como a publicação de notícias e eventos que tenham interesse para o universo de utilizadores do portal.

Outras acções foram realizadas com vista à melhoria da página:

Reformulação total do design/layout da página: introdução de uma imagem mais atraente e dinâmica, com recurso à cor e à imagem, como elementos fundamentais, e maior facilidade de navegação e interacção.

Implementação de toda a página em Inglês, tendo em conta a internacionalização dos conteúdos e o alargamento do universo de utilizadores. Agora, utilizadores de todo o mundo passam a poder utilizar a página como meio de formação e informação, bastando para tanto conhecimentos de língua inglesa, contra o anterior universo de utilizadores lusófonos ou com conhecimentos de língua Portuguesa.

3.1 Tecnologia

Sobre a anterior versão do sistema foram efectuados alguns tipos de análise, nomeadamente a quantidade de acessos, o volume de informação gerado e a gerir, a performance e as potencialidades em termos de escalabilidade da mesma. Da análise resultaram decisões importantes no que respeita à implementação e solução técnica para a actual versão. Entre estas decisões destacam-se as seguintes:

Implementação de uma base de dados de informação recorrendo a tecnologia SQLServer [5][6] com correspondente interface de manutenção (acessível apenas a um grupo de gestores responsáveis pela actualização de conteúdos e de informação). A versatilidade, robustez e escalabilidade conseguidas através da utilização de uma base de dados deste tipo garante a utilização e o número de acessos previstos para a página. Para além disso, os novos conteúdos disponibilizados (Imagens, sons, etc) são mais facilmente suportados e utilizados.

Implementação de uma página completamente dinâmica recorrendo a linguagem de programação específica para o desenvolvimento de sistemas de informação web dinâmicos – o PHP [7]. Consegue-se desta forma apresentar páginas de informação geradas em tempo real, consoante o que existir na base de dados para cada secção. A própria página principal, de entrada no portal, é dinamicamente gerada, sendo apresentadas aleatoriamente imagens na barra de

cabeçalho, assim como a “ave do dia”, a “notícia em destaque”, o “apontador” ou a “curiosidade”.

Em termos de hardware, a página é instalada num servidor de informação com elevado desempenho computacional e acesso por linha dedicada garantindo-se, portanto, o acesso em contínuo.

O software de servidor web utilizado é o microsoft internet Information Server (total compatibilidade com o Microsoft SQL Server ®)

Em termos da pesquisa que o utilizador pode efectuar sobre a informação contida na base de dados do servidor, foram acrescentadas e optimizadas as funcionalidades anteriormente existentes. Nesse sentido, foram implementadas novas *queries* sobre a base de dados e re-implementadas as anteriormente existentes.

3.2 Design

A elaboração de um design atraente, mas tendo em conta a facilidade de navegação e a intuitividade das funcionalidades disponíveis, foi uma preocupação fundamental. A ideia de que ave significa movimento devia ser, o mais possível, transposta para o portal, pelo que, todos os elementos que contribuam para o seu aspecto dinâmico foram considerados em primeira linha. Garantindo de sobriedade de cores, textos de fácil apreensão e relativamente curtos e imagens com bom grau de ilustração, procurou-se transmitir uma imagem que, por si só, seja atraente para o utilizador, sem causar a sensação de “confusão” ou “desorientação”. Neste sentido, as regras elementares de interface com o utilizador [8] foram seguidas em pormenor (ver fig. 1).

Os aspectos anteriormente referidos são tão mais importantes quanto o público alvo é todas as faixas etárias, multilíngue e multicultural.

O uso de cores para identificar cada secção ajudam o utilizador a contextualizar e melhor identificar o ponto de navegação em que se encontra.

3.3 Secções funcionais

De seguida apresentam-se com mais pormenor as principais secções do portal, incluindo as respectivas ilustrações.

O portal está estruturado em secções distintas. Uma secção denominada “Comunidade” engloba as subsecções de “Apontadores”, “Perguntas e respostas” e “Curiosidades”. As outras secções principais são o “Dicionário” e as “Notícias”.

3.3.1 Home Page

A página inicial foi desenhada de modo a cativar permanentemente o público alvo. Um termo, um apontador, uma notícia e uma curiosidade são realçados de modo a expôr rapidamente as secções a explorar. Também foi incentivado o dinamismo e a renovação dos conteúdos:

As fotografias do cabeçalho mudam sempre que a página é actualizada, o mesmo se passando nas outras páginas do “site”.

O apontador e a curiosidade realçada na página inicial são renovados automaticamente em cada actualização da página no ecrã, à excepção da “ave do dia” que é alterado de dia para dia.

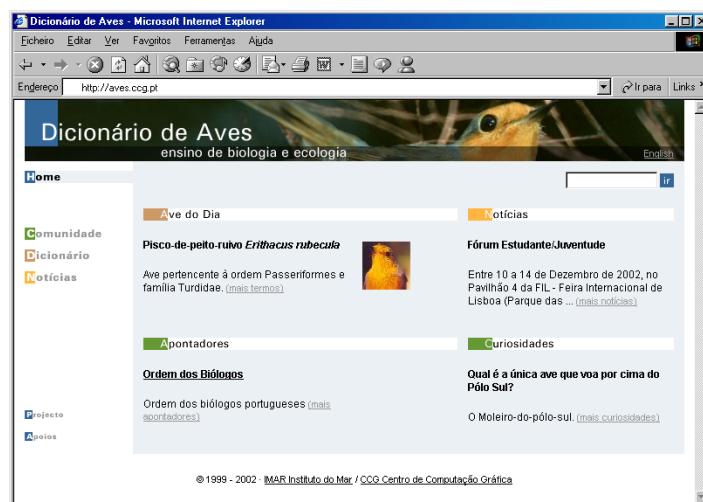


Figura 1 - Aspecto Geral da Página de entrada: versão Portuguesa

O utilizador pode escolher a versão inglês da página (fig. 2) e aceder a informação adicional acerca do projecto e consórcio de desenvolvimento.

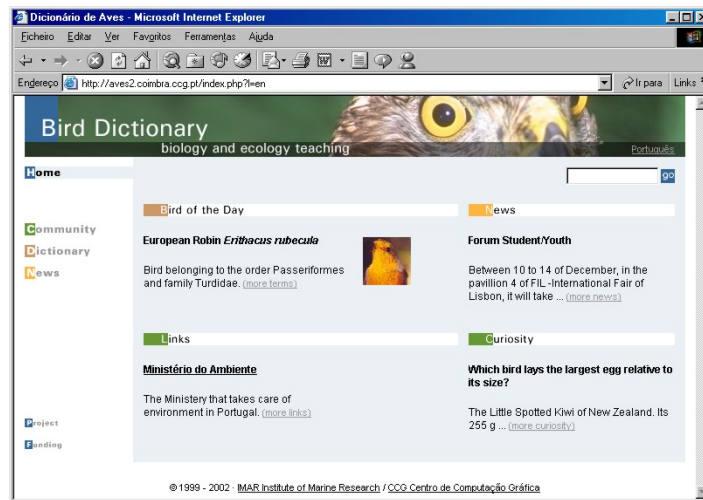


Figura2 - Aspecto Geral da Página de entrada: versão Inglesa

Uma inovação introduzida, para um utilizador menos experiente, é a possibilidade de fazer uma pesquisa de palavra ou assunto directamente na página de entrada. Existe uma caixa de entrada de texto na qual o utilizador introduz o termo a pesquisar, sendo efectuada uma pesquisa globalmente na base de dados. Os resultados são apresentados como na secção do “Dicionário” (fig.5)

A figura 3 ilustra o aspecto de uma secção acedida a partir da *home page*, neste caso a secção “Comunidade”, a qual permite o acesso às subsecções “Perguntas e Respostas”, “Apontadores” e “Curiosidades”.



Figura 3 – Aspecto da secção “Comunidade”

3.3.2 Dicionário

A secção do “dicionário” é uma das mais importantes e aquela que fundamenta todo o portal.

Neste momento o Dicionário inclui 2918 termos, com as respectivas definições. Como estabelecido desde o princípio foram introduzidos em primeiro lugar termos sobre Biologia e Ecologia que pudessem ser utilizados nas várias disciplinas do Ensino Secundário. Em segundo lugar foram incluídos termos que estivessem relacionados com a Ornitologia em particular. Posteriormente foram adicionados os nomes comuns e científicos das aves que ocorrem na Europa. Todos estes termos estão também traduzidos em inglês, embora cerca de metade ainda esteja em fase de correcção.

O “dicionário” está estruturado de uma forma muito simples, proporcionando várias alternativas para obter a informação necessária. Pode ser pesquisado com a ajuda de vários métodos de pesquisa: por palavra-chave, por termo ou por qualquer palavra existente nas definições, cabendo ao utilizador fazer o respectivo refinamento. Este refinamento pode ainda ser efectuado no sentido de restringir a pesquisa aos sons ou imagens.

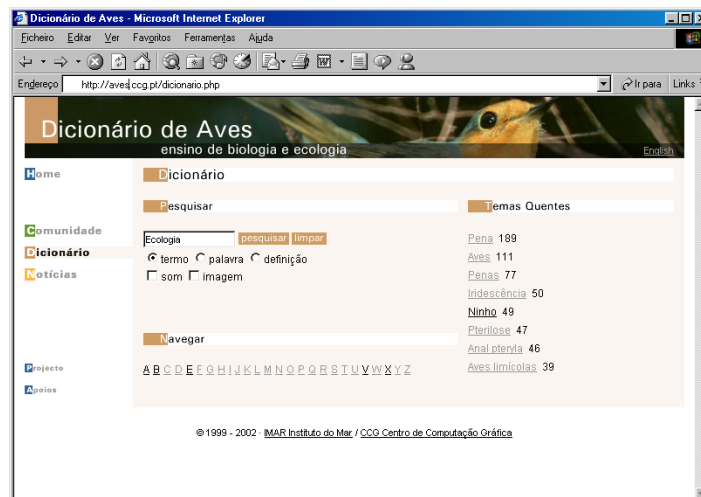


Figura 4 - Aspecto Geral da Secção Dicionário – página principal

Na construção das definições foram utilizadas várias fontes bibliográficas, desde dicionários e enciclopédias especializadas sobre Biologia, Ecologia e Ornitologia até livros mais específicos de certas áreas focadas. As definições foram

elaboradas atendendo à idade média dos utilizadores do Dicionário, sendo por isso textos relativamente curtos e escritos com uma linguagem acessível.

Foi implementado material audiovisual (fotografias e sons) que serviram de apoio a várias definições, nomeadamente os nomes comuns das aves existentes em Portugal. Para este efeito utilizou-se a base de dados fotográfica existente no Instituto do Mar, as fotos disponibilizadas por vários fotógrafos de vida selvagem, para além de terem sido efectuadas fotografias de algumas espécies, exclusivamente para este projecto. Os sons provêm de bases de dados sonoros de vários investigadores nacionais e estrangeiros. A elaboração dos termos e definições que foram inseridos no Dicionário ficou a cargo de dois investigadores do IMAR.



Figura 5 - Aspecto geral da Secção Dicionário: resultado de pesquisa

Também é possível percorrer as páginas do dicionário como se de um dicionário convencional se tratasse; para isso, foi implementada a funcionalidade de navegação alfabética nos termos. Adicionalmente, uma lista das definições mais pesquisadas encontra-se disponível para uma mais rápida consulta dos temas correntemente mais procurados.

Seleccionando os links no resultado da pesquisa, a informação audiovisual é apresentada como se ilustra na figura 6. É este interface que permite visualizar as imagens das aves e escutar o som que lhe esteja associado.

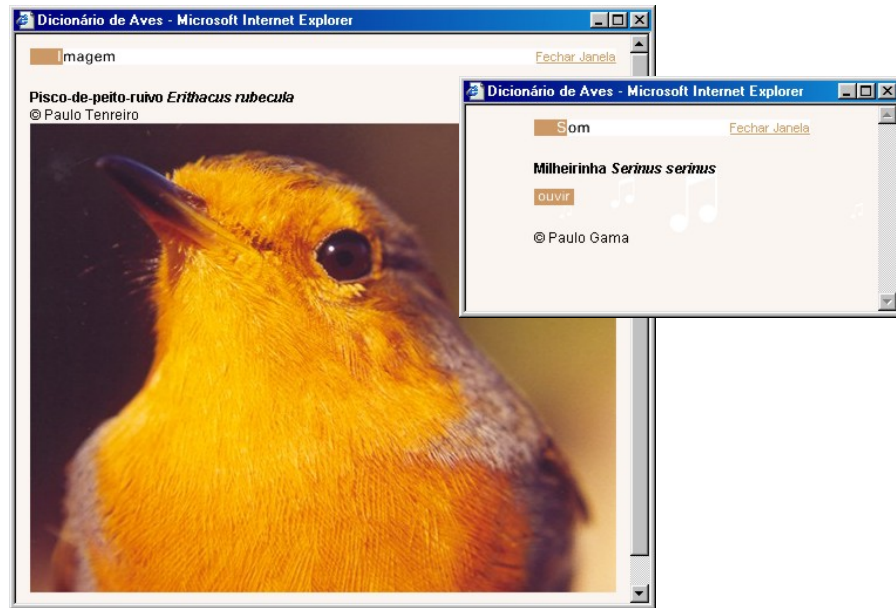


Figura 6 - Apresentação de Imagens e Sons

3.3.3 Notícias

O principal objectivo desta secção é incentivar a formação de uma consciência crítica sobre o ambiente, com base em notícias e divulgações incluídas semanalmente no portal. O carácter informativo também está muito presente, privilegiando notícias actuais. Todas as notícias são baseadas em fontes de informação fidedignas, mas são adaptadas de modo a serem compreendidas e assimiladas por todo o público do portal, em especial os alunos dos níveis de escolaridade mais básicos. As notícias são renovadas semanalmente e sempre traduzidas em inglês.

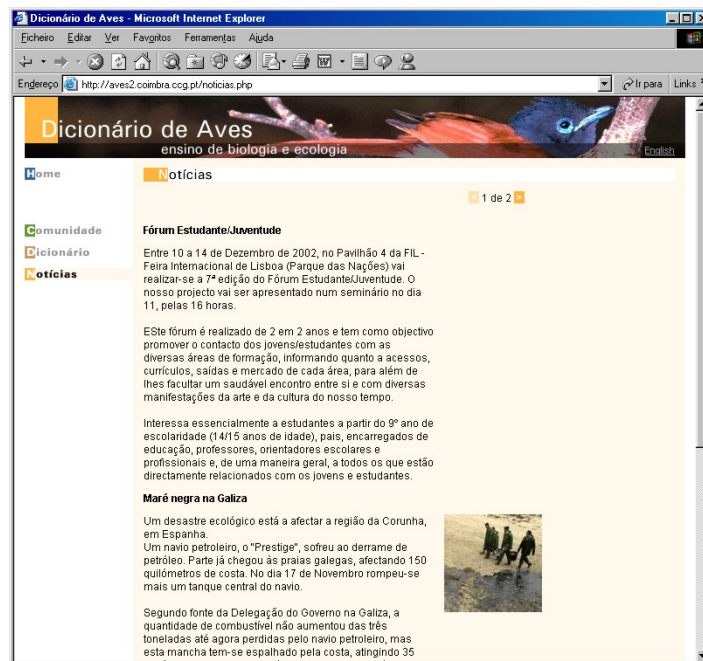


Figura 7 - Aspecto geral de uma página de Notícias

3.3.4 Comunidade

A secção comunidade é aquela na qual se concentram as funcionalidades que permitem troca de informação entre os utilizadores, e entre estes e os especialistas do IMAR.

Ela integra também as “Curiosidades” e o acesso à subsecção de “Apontadores”.

3.3.4.1 Perguntas e respostas

Esta secção possui um interface, na forma de formulário para preenchimento, através do qual os utilizadores podem colocar uma pergunta (fig. 8). O interface é igual na versão em inglês, apresentando todas as funcionalidades da versão em português. Todos os dias esta secção é verificada e cada nova pergunta é reencaminhada para um investigador ou professor universitário da equipa do IMAR. Todo este processo é efectuado por uma pessoa responsável pela manutenção desta secção. Das suas funções faz ainda parte a manutenção da secção, apagando tentativas frustradas de submissão de perguntas e inserindo as respostas obtidas dos especialistas.

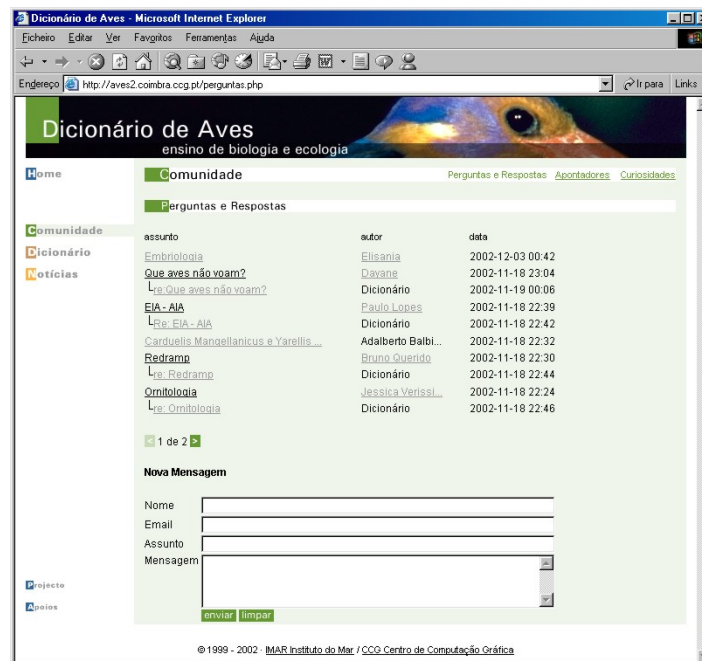


Figura 8 - Aspecto de uma página de perguntas e respostas

É também este investigador a pessoa responsável pela distribuição das perguntas pela equipa, de acordo com o tipo de pergunta e a disponibilidade imediata das pessoas que a integram. Com esta organização tem sido possível assegurar um tempo de resposta mínimo. O número de pessoas que respondem às perguntas tem variado, sendo actualmente composta por 4 elementos.

Esta secção é aquela que melhor permite avaliar a utilidade do portal, por simples inspecção da quantidade e regularidade de perguntas submetidas. Desde a inauguração, temos tido um número crescente de perguntas por mês, tendo atingido nos últimos meses uma média de quase 25-30 perguntas. Estes resultados só podem ser explicados pela crescente divulgação e descoberta. A maior parte das perguntas estão relacionadas com trabalhos escolares de alunos ou esclarecimentos de professores. No entanto, também temos muitas perguntas de pessoas que possuem aves de criação (questões sobre espécies ou cuidados no tratamento), tradutores de livros (nomes ou termos de ecologia em outras línguas) e público em geral.

Em termos de nacionalidade a maioria das pessoas são portuguesas ou brasileiras. Com efeito, o site tem tido uma grande divulgação no Brasil. No

entanto também se tem verificado um número crescente de perguntas de espanhóis.

3.3.4.2 Apontadores

Esta secção está continuamente a ser actualizada com apontadores. Os principais critérios em que presidiram à escolha dos apontadores dizem respeito à sua relevância para a formação de uma consciência ecológica e a qualidade da página apontada, como fonte de informação sobre ecologia e biologia. Todos os endereços dos apontadores estão acompanhados por uma descrição breve e crítica dos seus conteúdos (fig. 9). Esta informação está também traduzida em inglês.



Figura 9 - Aspecto da secção Apontadores

3.3.4.3 Curiosidades

Cerca de 100 factos sobre aves foram inseridos na base de dados, correspondentes a esta secção. Estes factos foram escolhidos de modo a incentivar a curiosidade do público em geral, em particular dos alunos dos primeiros anos de escolaridade. Deste modo, vários conceitos relacionados com a diversidade do mundo animal, nomeadamente as aves, são explicados. Todas estas curiosidades se encontram traduzidas em inglês.

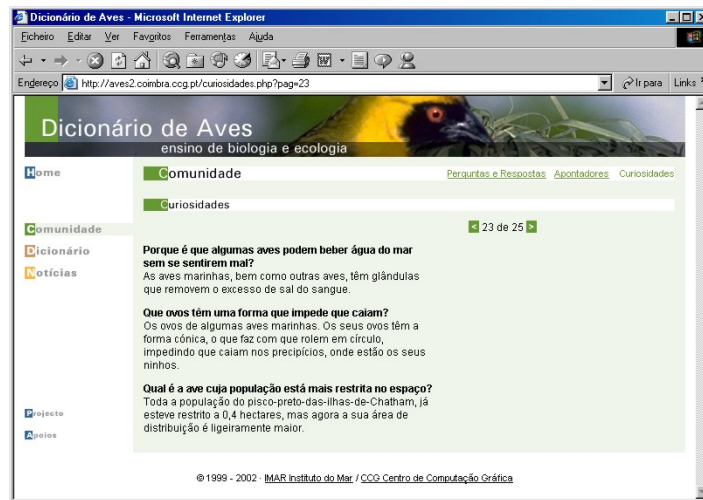


Figura 10 - Aspecto geral de uma página de “Curiosidades”

3.4 Secção de administração e manutenção de conteúdos

Num portal com estas características, em que os conteúdos são actualizados em permanência, não pode haver uma dependência de conhecimentos especiais de informática, e muito menos de tecnologias de desenvolvimento de páginas internet. Devem, portanto, poder ser actualizados por qualquer pessoa, desde que devidamente autorizada para o efeito, implicando apenas, a confirmação dos privilégios através de um *login* e *password*.

Assim sendo, toda gestão de conteúdos do portal é efectuada através de um interface simplificado, composto por um conjunto de formulários, intuitivos e fáceis de usar, o qual constitui, de facto, um interface para a base de dados, apresentando todas as funcionalidades identificadas como necessárias para as acções a efectuar. Estas são as chamadas funcionalidades de administração ou gestão do portal. Trata-se, portanto, de um conjunto de páginas, acessíveis através de um simples browser de internet, possibilitando a alteração dos conteúdos, de forma célere e em qualquer terminal (fig. 11).

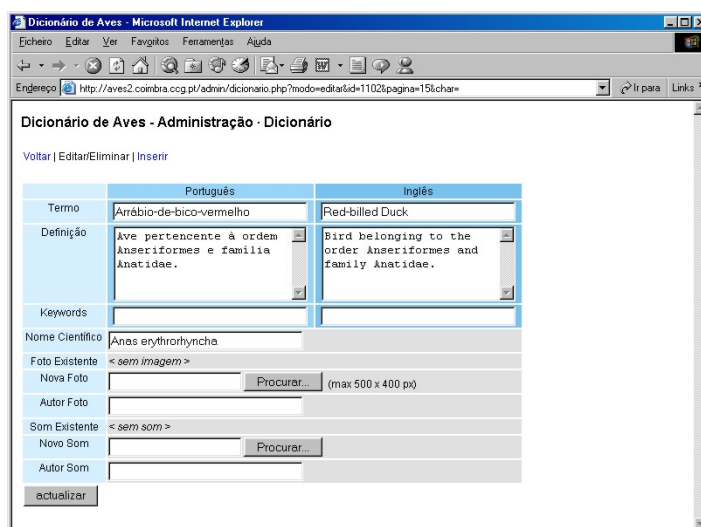


Figura 11 – Um exemplo de uma página de Interface para Administração de conteúdos (Termos e Elementos multimédia)

Nas secções de administração a preocupação principal foi a funcionalidade e interface e não o design, já que se trata de páginas a utilizar por um gestor de conteúdos e não pelos utilizadores em geral. Esta é a razão para a simplicidade de design ilustrada na figura anterior.

De notar que, para cada secção é possível fazer a manutenção de conteúdos em simultâneo para Português e Inglês, constituindo uma garantia de minimização de erros e gralhas.

4 Conclusões

Alguns meses após a disponibilização do portal à comunidade de utilizadores, algumas conclusões são já possíveis. É de notar o crescente número de acessos, ultrapassando as melhores expectativas. É convicção do consórcio, pelo entusiasmo manifestado pelos utilizadores e pelas reacções entretanto recebidas, que o portal está a cumprir com os objectivos para os quais foi criado. O interesse manifestado na secção da “Comunidade”, ponto de encontro mais directo entre os utilizadores e os especialistas em biologia e ecologia, permite inferir que este portal está, de facto, a contribuir para a criação de uma consciência ecológica entre as camadas mais jovens de utilizadores.

Tem sido possível verificar que o público mais significativo tem sido alunos dos anos mais baixos de escolaridade (escolas básicas e secundárias), mas também alunos de mestrado e estudos avançados a elaborar teses e monografias. De facto, também há exemplos de alunos destes graus de ensino que procuram ajuda no portal para determinados detalhes do seu trabalho.

Em parte devido ao vasto universo de utilizadores de internet naquele país, tem-se registado uma adesão de utilizadores brasileiros em larga escala. É deste país que mais utilizadores estrangeiros acedem ao portal, embora outros países, como a Espanha, tenham também um lugar de destaque. Da análise de acessos às páginas do portal, é possível afirmar que a totalidade dos acessos internacionais são claramente superiores aos nacionais. Esta tendência deverá ser contrariada através de uma maior divulgação do portal, o que constitui uma das principais tarefas do segundo ano do projecto, ainda a decorrer.

5 Trabalho Futuro

Apesar dos resultados já alcançados, há ainda alguns aspectos que podem ser considerados em termos de trabalho futuro. Entre eles, podem ser apontados os seguintes:

Extensão do portal para suportar mais línguas, pelo menos francês e espanhol;

Incluir novas funcionalidades, como um chat que permita a interacção mais directa entre os utilizadores e os especialistas de biologia e ecologia, dando uma maior expressão à secção da “Comunidade”.

Continuar a incluir termos, fotos e imagens, alargando o universo de conteúdos disponíveis.

Tirar partido do constante incremento das larguras de banda na internet para incluir vídeos das aves.

Aproveitar todo o trabalho de desenvolvimento já realizado para colocar online portais para outras áreas da biologia e ecologia: peixes, reptéis,...

6 Referências

- [1] <http://www.uc.pt/imar/> - Página Web do IMAR (Centro Interdisciplinar de Coimbra)
- [2] <http://www.ccg.pt> – Página Web do Centro de Computação Gráfica
- [3] <http://www.inigraphics.net> – Página Web da INI-Graphics Net
- [4] <http://www.sciencebyart.com/> – Página Web da Gradientes e Texturas, Ida
- [5] <http://www.microsoft.com/sql/default.asp> - página Web do Microsoft SQLServer
- [6] *“Inside Microsoft SQL Server2000”*; Kalen Delaney, Microsoft Press, USA, 2000, ISBN 0-7356-0998-5
- [7] *“Professional PHP Programming”*; Jesus Castagnetto, Harish Rawat et al, Wrox press Ltd, Birmingham, Inglaterra, 1999. ISBN – 1-861002-96-3
- [8] *“The Essential Guide to User Interface Design”*; Wilbert O. Galitz, John Wiley & Sons; 2nd edition, USA, 2002. ISBN - 0471084646