Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

DigitalPortfolios

Plataforma Online de Portfólios Digitais

Miguel Pedro Cunha Silva

Licenciado em Design de Comunicação
pela Escola Superior de Artes e Design

**Dissertação submetida para satisfação parcial
dos requisitos do grau de mestre em
Tecnologia Multimédia**

Dissertação realizada sob a supervisão do
Professor Doutor João Paiva
do Departamento de Química
da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Porto, Março de 2008

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelas bênçãos que me tem dado ao longo da minha vida.

À Lídia, pelo carinho e ambiente de tranquilidade que me proporcionou durante este meu trabalho.

Aos meus pais, por sempre me motivarem e apoiarem no meu percurso académico.

Ao meu orientador Professor João Paiva, pelo apoio e por ter sempre uma palavra encorajadora para me dar.

Ao Professor Eurico Carrapatoso, pela disponibilidade e simpatia que sempre me demonstrou.

Às Professoras Maria Teresa Stanislau Santos Leite e Maria Teresa Pinto de Almeida pela ajuda na revisão dos textos.

Aos Engenheiros André Silva, Miguel Costa e Carlos Silva, pela ajuda e compreensão.

Resumo

Após o aparecimento do conceito de *e-Learning*, diversos tipos de ferramentas foram criadas com o intuito de promover uma melhoria e modernização do ensino e da aprendizagem. O *e-Portfolio*, também conhecido por portfólio digital, foi uma das ferramentas que surgiu com um grande potencial. O facto de servir como um elemento comprovador da aprendizagem dos alunos, promovendo a reflexão e a auto-avaliação sobre os trabalhos realizados pelos mesmos, contribui de forma significativa para a formação desses mesmos alunos.

A plataforma desenvolvida no âmbito desta dissertação teve como objectivo simplificar o processo de criação do portfólio, de forma a permitir que qualquer pessoa, sem conhecimentos de criação e edição de páginas Web, conseguisse construir o seu portfólio digital de forma rápida e intuitiva. Sendo uma plataforma que funciona num ambiente Web, pretende-se que esta seja acessível a um vasto número de utilizadores, em qualquer lugar onde se encontrem.

Tendo como base o conceito de classificação do grau de privacidade do conteúdo introduzido na plataforma, procurou-se colmatar a problemática do acesso público a todos os conteúdos colocados na plataforma, sendo possibilitado ao autor do portfólio atribuir o grau de acesso que pretende a cada conteúdo (só acessível ao próprio, a um pequeno grupo ou a toda a comunidade). Procurou-se generalizar o acesso aos conteúdos classificados como públicos, dando assim a conhecer os trabalhos realizados pelos alunos às entidades empregadoras, para que, desta forma, estas possam ter uma melhor noção dos conhecimentos e aptidões adquiridos pelo utilizador.

Para a elaboração deste projecto foi utilizada a *framework* .NET como base para o desenvolvimento da aplicação, e a linguagem C# para a implementação do código a ser executado no lado do servidor. Um estudo piloto junto de alguns potenciais utilizadores forneceu resultados animadores e boas ideias e perspectivas para o desenvolvimento do trabalho.

Palavras-chave:

Portfólios digitais, *e-Portfolio*, Internet, plataforma, *online*, multimédia, repositório, reflexão, avaliação, educação.

Abstract

After the emergence of the e-Learning concept, different kinds of tools were created in order to promote the improvement and modernization of education and learning. The e-Portfolio, also known as digital portfolio, was one of the tools that showed an enormous potential. The fact that it can be used to assess students' knowledge, promoting reflection and auto-evaluation of the assignments carried out by them, contributes in a significant way to the personal and educational development of those students.

The platform developed in the scope of this dissertation was aimed at simplifying the portfolio creation process, so that anyone, without any knowledge of Web page creation and editing, would be able to build his own digital portfolio in an intuitive and timely manner. As a platform that works in an online environment, it has the objective of being accessible to a large number of users, in any place they find themselves.

Taking into account the classification concept related to the privacy level of the content inserted into the platform, the current project tried to solve the problem of unrestricted access to all contents uploaded to the platform. The author of the portfolio is therefore enabled to choose the level of access intended for each content (only accessible to himself, to a small group or to all the community). The underlying intention is to broaden the access to the content classified as public. This will allow the potential employers to get to know and analyze the quality of the work carried out by students/users so that they can have a better notion of the knowledge and know-how acquired.

This project was designed with the help of the .NET *framework*, used as a foundation for the development of the application, and the C# language chosen for the implementation of the code to be executed on the server. A pilot study carried out with some potential users provided motivating results and good ideas and perspectives for the development of this project.

Keywords:

Digital portfolios, e-Portfolio, Internet, platform, online, multimedia, repository, reflection, evaluation, education.

Índice

1. Introdução 1
1.1. Motivação 3
1.2. Objectivos 4
1.3. Estrutura da dissertação 5
2. O Estado da Arte 6
2.1. Portfólios digitais 7
2.1.1 Enquadramento 7
2.1.2 Definição 7
2.1.3 Evolução 8
2.1.4 Fundamentos e aplicações 9
2.1.5 Vantagens e desafios 13
2.2. Implementação de portfólios digitais 14
2.3. Algumas plataformas existentes 18
2.3.1 Open Source Portfolio 19
2.3.2 FolioTek 20
2.4. O futuro dos *e-Portfolios* 22
3. Tecnologias Web 25
3.1. Aplicações na Internet 26
3.2. Linguagens Web 27
3.3. Tecnologias de servidor 31
3.4. Bases de dados 35
4. Especificação e interface 37
4.1. Requisitos 38
4.1.1 Objectivos 38
4.1.2 Perfis de utilizadores 39
4.1.3 Requisitos funcionais 39
4.1.4 Requisitos não funcionais 44
4.1.5 Requisitos de *hardware* 46
4.2. Interface 47
4.2.1 Identidade corporativa 47
4.2.2 Estrutura da interface 48
4.2.3 *Design* da interface 52
5. Implementação 63
5.1. Arquitectura do sistema 64
5.2. Bases de dados 66

5.3. Lado do Cliente **73**
5.4. Lado do servidor **77**
5.4.1 Área pública 79
5.4.2 Área reservada 83
5.5. Breve estudo de impacto **91**

6. Conclusão **98**

7. Referências **101**

8. Anexos **106**
8.1. Anexo A – Questionário do estudo de impacto **107**
8.2. Anexo B – Alguns comentários à plataforma **109**

Índice de figuras

Figura 1 - eFolio Minnesota - Plataforma institucional de portfólios digitais 12
Figura 2 - Ambiente de trabalho do editor HTML Macromedia Dreamweaver 15
Figura 3 - Níveis de desenvolvimento de um *e-Portfolio* em termos organizacionais 17
Figura 4 - Comparativo entre algumas das plataformas existentes 18
Figura 5 - Pormenor da plataforma Open Source Portfolio.....19
Figura 6 - Pormenor da plataforma FolioTek 21
Figura 7 - Funcionamento da tecnologia AJAX.....30
Figura 8 - Marca criada para a plataforma DigitalPortfolios.....47
Figura 9 - Estrutura da página inicial.....49
Figura 10 - Estrutura da página inicial da área reservada 51
Figura 11 - Página inicial da plataforma DP 52
Figura 12 - Página de listagem dos portfólios.....54
Figura 13 - Página do portfólio de um utilizador 55
Figura 14 - Página inicial da área reservada.....56
Figura 15 - Página de gestão de ficheiros 57
Figura 16 - Página “o meu grupo”.....58
Figura 17 - Página do portfólio da área reservada 59
Figura 18 - Página de projectos 60
Figura 19 - Página de “adicionar registo”.....61
Figura 20 - Página “curriculum” 62
Figura 21 - Interacção básica de um sistema cliente/servidor 64
Figura 22 - Arquitectura de três camadas 65
Figura 23 - Estrutura da base de dados “digitalportfolios.mdf” 68
Figura 24 - Internet Explorer Developer Toolbar 75
Figura 25 - Visual Web Developer 2005 Express Edition.....77
Figura 26 - Organização dos ficheiros e directórios da plataforma.....78
Figura 27 - Organização dos ficheiros e directórios da área reservada.....84
Figura 28 - Profissões dos participantes 92
Figura 29 - Utilização regular da Internet por parte dos participantes 92
Figura 30 - Conhecimento do termo “portfólio digital/electrónico”.....93
Figura 31 - Participação na criação de um portfólio digital 93
Figura 32 - Conhecimento doutras plataformas 94
Figura 33 - Importância dos portfólios digitais na educação 94
Figura 34 - Classificação global da plataforma 95
Figura 35 - Classificação da interface gráfica da plataforma 95
Figura 36 - Classificação da facilidade de utilização da plataforma 96
Figura 37 - *Browsers* utilizados para o acesso à plataforma DP.....97

1. Introdução

Desde o aparecimento das novas tecnologias que surgiu um interesse crescente pelo seu aproveitamento no sentido de melhorar o ensino e a aprendizagem. Nos anos noventa, com a evolução crescente dos computadores pessoais e o aparecimento da Internet, este interesse ganha um novo impulso. A Internet é vista como uma nova oportunidade de dinamizar o ensino à distância que teve um sucesso moderado quando tentou tirar partido doutra tecnologia anterior, a televisão.

No início do século XXI surge o termo *e-Learning* que pode ser definido como o uso de tecnologias da Internet, para colocar à disposição um conjunto de soluções que melhorem o conhecimento e o desempenho. O *e-Learning* tem como base três critérios fundamentais. Primeiramente, como funciona por rede, permite uma actualização, arquivamento, busca, distribuição e partilha da informação de forma instantânea. Em segundo lugar, é distribuído através de um computador com acesso á Internet standard. Por último, focaliza-se no sentido lato da aprendizagem - soluções de aprendizagem que ultrapassam os paradigmas de formação [Rosenberg, 00].

É neste contexto que começam a surgir diversas ferramentas que tentam promover uma melhoria da aprendizagem, utilizando as novas tecnologias que ganham cada vez mais predominância. Ferramentas como o Blackboard, o Moodle ou o WebCT começam aos poucos a mudar a forma como os docentes interagem com os seus alunos, o modo como os alunos interagem com a aprendizagem e como interagem uns com os outros. Além destes ambientes denominados VLEs (Virtual Learning Environments) surge um outro tipo de ferramenta educativa, os *e-Portfolios*.

Um *e-Portfolio* pode ser definido como uma colecção digitalizada de artefactos, incluindo demonstrações, recursos e realizações que representam um indivíduo, grupo, ou instituição [Lorenzo & Ittelson, 05]. Para a criação destes portfólios digitais na Internet podem ser utilizadas ferramentas comuns de edição de páginas Web. No entanto, nem sempre estas ferramentas são as mais indicadas para a elaboração desses portfólios. Estas podem ser consideradas demasiadamente complexas por alguns utilizadores menos habituados ao manuseamento das mesmas. O facto de, em certos casos, ser necessário que o utilizador tenha alguns conhecimentos sobre determinadas tecnologias Web, pode também ser um factor desmotivante para a utilização desse tipo de ferramentas.

Atentos a estas necessidades, diversas entidades desenvolvem plataformas que tentam facilitar a criação desses portfólios. Várias instituições educativas implementam as suas próprias plataformas no sentido de promover a utilização dos *e-Portfolios* pelos seus alunos, pretendendo assim que, através do seu uso, estes alunos se sintam motivados para a reflexão e divulgação dos trabalhos por si realizados. No sentido de tentar colmatar a necessidade das instituições escolares que não possuem esse tipo de plataformas, surgem várias plataformas comerciais para a criação de portfólios digitais, e mais recentemente algumas em *open-source*.

Com este panorama em horizonte, partiu-se para a construção da plataforma DigitalPortfolios (DP). Tendo sido desenvolvida de raiz e inspirada por um projecto anterior [Pereira & Paiva, 04], pretendeu-se que esta plataforma fosse munida duma interface simplificada para, desta forma, facilitar em grande medida o acesso a um número vasto de utilizadores. O conceito inovador da classificação do grau de privacidade de cada conteúdo introduzido, foi um dos factores chave em que esta plataforma assentou.

1.1. Motivação

Após o aparecimento do conceito de *e-Learning*, diversos tipos de ferramentas foram criadas com o intuito de promover uma melhoria e modernização do ensino e da aprendizagem. O *e-Portfolio*, também conhecido por portfólio digital, foi uma das ferramentas que surgiu com um grande potencial. O facto de servir como um elemento comprovador da aprendizagem dos alunos, promovendo a reflexão sobre os trabalhos realizados pelos mesmos, contribui de forma significativa para a formação desses mesmos alunos. Consciente do potencial que estas ferramentas permitem, nasce no panorama europeu a EIfEL, o Instituto Europeu para o *e-Learning*, que dirige o consórcio "Europortfolio", cuja missão é promover o uso dos *e-Portfolios* na Europa. Em 2003 a EIfEL lança a campanha "ePortfolio for all" como um objectivo para 2010. O principal objectivo da Campanha 2010 é que em 2010 todos os cidadãos europeus tenham acesso a um *e-Portfolio*, dando-lhes a possibilidade de tirar partido de todos os benefícios que um *e-Portfolio* pode trazer [EIfEL, 08].

Tornou-se então imperativo facilitar o processo de criação dos *e-Portfolios*, tendo surgido diversas plataformas Web que procuravam atingir esse objectivo. Uma grande parte destas são plataformas comerciais, mas há relativamente pouco tempo surgiram plataformas em *open-source*. Além do facto destas plataformas serem maioritariamente desenvolvidas com base na língua inglesa, algumas delas demonstravam uma complexidade a nível funcional e visual. Tentando minimizar este facto, procurou-se neste trabalho criar uma plataforma que, além de ser implementada em língua portuguesa, pudesse simplificar o processo de criação do portfólio, de forma a permitir que qualquer pessoa conseguisse construir o seu portfólio digital de forma rápida e intuitiva. Tendo como base o conceito de classificação do grau de privacidade do conteúdo introduzido na plataforma, implementado numa ferramenta anterior [Pereira & Paiva, 04], procurou-se colmatar a problemática do acesso público a todos os conteúdos colocados na plataforma. Deste modo, o autor do portfólio pode atribuir o grau de acesso que pretende a cada conteúdo individualmente.

Ao mesmo tempo que se pretendeu dar controlo de acesso dos conteúdos aos autores dos *e-Portfolios*, procurou-se também generalizar o acesso aos conteúdos classificados como públicos. Esta preocupação tem como objectivo dar a conhecer os trabalhos realizados pelos alunos às entidades empregadoras, para que, desta forma, estas possam ter uma melhor noção dos conhecimentos e aptidões adquiridos pelo aluno.

1.2. Objectivos

O projecto relatado nesta dissertação tem como objectivo facilitar o processo de criação, edição e divulgação de portfólios digitais, servindo eventualmente também como um protótipo para adopção como ferramenta integrada no panorama académico português.

Sendo uma plataforma que funciona num ambiente Web, pretende-se que esta seja acessível a um vasto número de utilizadores, em qualquer lugar que estes se encontrem. A aplicação desenvolvida deverá permitir a criação de portfólios digitais na Internet, por utilizadores que não possuam conhecimentos de criação e edição de páginas Web, devendo para isso simplificar esse processo, tornando-o mais intuitivo e de rápida aprendizagem. Esta aplicação deverá também permitir o acesso aos portfólios por utilizadores não registados, para que desta forma os portfólios existentes adquiram uma projecção superior.

Deverá ser possível ao autor do portfólio, depois de registado, classificar individualmente os conteúdos inseridos na plataforma, em níveis de privacidade.

A plataforma deverá promover a reflexão sobre os trabalhos inseridos, através da avaliação qualitativa e quantitativa dos mesmos. Com o intuito de esclarecer o visitante dum portfólio sobre o propósito de um determinado trabalho, deverá ser dada a possibilidade de associar uma descrição a cada um dos conteúdos inseridos.

Pretende-se que a plataforma criada seja *stand-alone*, funcionando sem a necessidade de estar integrada numa outra plataforma de ensino, permitindo assim que esta seja facilmente adoptada e instalada por uma entidade educativa.

Tendo como intenção facilitar a actualização da plataforma em termos da sua funcionalidade, e a adição de novas funcionalidades, procurou-se desenvolver a plataforma tendo como base uma *framework* existente. Com este intuito foi utilizada a .NET Framework, uma das *frameworks* mais populares no que respeita à criação de aplicações Web.

1.3. Estrutura da dissertação

A presente dissertação, encontra-se organizada em seis capítulos distintos. No primeiro, é feita uma introdução sobre os propósitos deste projecto, assim como os seus objectivos. No capítulo segundo é abordada a temática dos portfólios digitais, com particular incidência nas suas mais-valias e nas soluções existentes actualmente.

No terceiro capítulo são abordadas várias tecnologias Web disponíveis actualmente. É analisada a temática das aplicações Web e o seu crescente papel no universo tecnológico. Diferentes linguagens Web são examinadas, tanto utilizadas do lado cliente como do lado servidor, tendo como objectivo aludir à importância de cada uma em particular aquando do desenvolvimento de *websites*. Por último, são examinados dois dos sistemas de gestão de base de dados relacionais mais utilizados.

No capítulo seguinte são descritos os requisitos da aplicação e o interface da mesma. Numa primeira fase são expostas as funcionalidades que devem ser tornadas possíveis pela plataforma. Segue-se uma análise à concepção do interface, desde a criação da identidade corporativa, passando pela estrutura, culminando com a observação do *design* de algumas das páginas que constituem a aplicação.

No quinto capítulo é abordado o desenvolvimento da plataforma. São indicadas as ferramentas utilizadas para a sua implementação, os componentes escolhidos, assim como a estruturação das bases de dados que alimentam o sistema. No final deste capítulo é analisado o estudo de impacto efectuado junto de potenciais utilizadores.

Por fim são apresentadas as conclusões relativamente ao trabalho efectuado. Neste capítulo são também abordadas algumas sugestões de trabalho futuro.

2. O Estado da Arte

Desde o seu aparecimento no início da década de noventa, os portfólios digitais têm sido alvo de grande debate, experimentação, investigação e análise, contribuindo assim para uma evolução crescente e divulgação global desta nova ferramenta educativa. Tendo as suas raízes nos portfólios denominados tradicionais, os portfólios digitais resultam da união destes com as novas tecnologias da informação, imprimindo assim uma nova dimensão e modernidade a um conceito clássico. O grande desenvolvimento que as novas tecnologias estavam a ter na época e que ainda persiste nos nossos dias, tem contribuído em grande medida para o progresso dos portfólios digitais, quer através de um aperfeiçoamento técnico, quer através de um aumento significativo das funcionalidades associadas aos mesmos.

Ao longo das páginas deste capítulo, pretende-se apresentar uma visão geral sobre os portfólios digitais, assim como as suas implicações e aplicações. Primeiramente através duma abordagem das noções base e conceitos desta nova realidade, passando pelos seus fundamentos, considerações a ter em conta aquando da sua elaboração, culminando na análise de algumas das plataformas mais utilizadas actualmente para a elaboração, gestão e divulgação dos mesmos.

2.1. Portfólios digitais

2.1.1 Enquadramento

O interesse crescente do sector da educação pelo potencial das novas tecnologias resultou no aparecimento de diversas ferramentas educativas que têm vindo a mudar a forma como a própria aprendizagem é feita. Além dos portfólios digitais, diversas ferramentas, tipicamente relacionadas com o *e-Learning*, são disso um claro exemplo. De facto, a união das novas tecnologias com a educação é considerada por muitos como a ansiada solução para os problemas existentes actualmente neste sector.

Apesar de ser maioritariamente utilizada como uma ferramenta educativa pelos alunos, os portfólios digitais têm um grande potencial também para educadores e instituições, na medida em que incentivam uma organização e actualização constantes, culminando num reconhecimento global quando divulgados através da Internet ou através de outro meio de comunicação. Além das vantagens evidentes no universo educativo, os portfólios digitais têm também um papel importante no meio empresarial. A visão geral dos conhecimentos e capacidades do candidato que os portfólios digitais proporcionam, contribui para uma nova forma do empregador obter informações relevantes sobre o mesmo. Desta forma, a entidade empregadora pode ter uma melhor percepção das aptidões de um determinado candidato através da análise de trabalhos realizados, não dependendo unicamente da informação textual presente num Curriculum Vitae.

2.1.2 Definição

Tendo como antecessores os portfólios tradicionais, os portfólios digitais ou *e-Portfolios* (termo como são mais conhecidos a nível internacional) derivam da união entre o conceito clássico da tradicional pasta contendo uma amostra de trabalhos, com a valorização proporcionada pelas novas tecnologias da informação. De seguida, é apresentada uma definição para *e-Portfolio* de George Lorenzo e Jonh Ittelson:

"Um e-Portfolio é uma colecção digitalizada de artefactos, incluindo demonstrações, recursos, e realizações que representam um indivíduo, grupo, comunidade, organização, ou instituição. Esta colecção pode ser compreendida por texto, gráficos, ou elementos multimédia arquivados num Web site ou noutro meio electrónico como um CD-ROM ou DVD." [Lorenzo & Ittelson, 05]

Como se pode constatar, esta definição alberga os elementos comuns constantes nos portfólios tradicionais, mudando apenas os suportes em que estes são guardados. O tradicional papel dá lugar aos suportes digitais, juntamente com a flexibilidade e capacidade inerentes a estes. Convém no entanto ter em conta, que os portfólios digitais não devem ser apenas um aglomerado de trabalhos realizados, mas ter uma forte componente educativa a eles associada. Citando uma definição de portfólio elaborada por educadores da Northwest Evaluation Association em 1990, Helen C. Barret no seu artigo "Electronic Portfolios, A chapter in Educational Technology" apresenta a seguinte definição:

"Um portfólio é uma colecção de trabalhos de um estudante com um propósito que expõe os seus esforços, progresso e realizações numa ou mais áreas. A colecção deve incluir a participação do estudante na selecção de conteúdos, o critério de selecção, o critério para julgar o mérito, e evidência da auto-reflexão do estudante." [Barrett, 01]

Nesta definição, por sua vez, são introduzidos novos elementos que devem constar num portfólio e que diferenciam os portfólios de meros repositórios, sendo um dos principais a reflexão. A reflexão, a análise e a autocrítica por parte do aluno sobre os trabalhos constantes no seu portfólio são essenciais, para que este se torne verdadeiramente completo e proveitoso ao longo da sua aprendizagem, porventura tão importantes como os projectos em si. Desta forma o portfólio não responde somente à questão "o que é que foi desenvolvido?", mas também à questão "qual o raciocínio por detrás desse desenvolvimento?". Essa reflexão é igualmente importante para o educador, tendo assim um melhor conhecimento sobre a forma de pensar do aluno, podendo visualizar os alicerces do seu raciocínio e ter uma noção mais clara sobre a sua evolução.

2.1.3 Evolução

A origem dos portfólios tradicionais tem sido um tema recorrente em diversos artigos e seminários desde o aparecimento dos portfólios digitais, dado este ser um factor imperativo para uma melhor percepção e compreensão sobre a versão moderna dos mesmos. Em diversos escritos e eventos da área, tem sido um facto mais ou menos consensual de que os portfólios digitais têm a sua origem nos portfólios artísticos. Estes eram normalmente constituídos por trabalhos gráficos de artistas, ou mais recentemente, *designers*, que conseguiam desta forma exibir as suas obras de uma forma visual, como demonstração das suas capacidades artísticas. Tipicamente, tendo o papel como suporte, estes trabalhos eram organizados em pastas com uma ordem cronológica, temática ou outra, sendo alvo de uma selecção e actualização constantes. Sendo mais ou menos portáteis, estes eram divulgados

para a apreciação de outros criadores, do público em geral ou até para serem objecto de análise de um empregador aquando duma entrevista.

De facto, são vários os elementos comuns que os portfólios artísticos partilham com os portfólios digitais. Não obstante essas semelhanças, os portfólios digitais podem ter tido uma proveniência bastante anterior. Helen C. Barret na sua apresentação denominada "Electronic Portfolios: Digital Stories of Deep Learning", que teve lugar no Illinois Council on Continuing Higher Education (ICCHE) em Chicago [Barrett, 06a], introduz uma nova origem para a noção de portfólio, citando o prefácio do livro "The Power of Portfolios" da autoria de Elizabeth Hebert. Segundo Elizabeth Hebert, o primeiro conceito de portfólio surgiu quando os pais começaram a recolher os trabalhos escolares dos seus filhos, guardando-os em enormes caixas. Independentemente do tipo de trabalho ou exame presente nessas caixas, essa reunião de elementos académicos representavam as competências e aptidões adquiridas pelos seus filhos ao longo dos vários anos de estudo.

Com o aparecimento dos primeiros computadores pessoais em meados dos anos oitenta, os portfólios, sustentados pelas novas tecnologias, adquirem um novo dinamismo e um aumento significativo do seu potencial. Os seus conteúdos passam a ser digitalizados e editados pelo autor, sendo facilmente arquivados e reproduzidos. O CD-ROM torna-se o suporte digital por excelência devido à sua enorme capacidade, preço reduzido e grande portabilidade. No entanto, o facto de este não ser actualizável, limita em grande medida uma maior evolução dos portfólios digitais. Este constrangimento deixaria de ter significado com o surgimento da Internet, ao permitir uma divulgação mundial de conteúdos, acessíveis em qualquer lugar, e constantemente actualizáveis.

2.1.4 Fundamentos e aplicações

Após uma melhor percepção do que são os portfólios digitais e do modo como surgiram, torna-se imperativo analisar de que forma é que estes podem ser constituídos. Como referido anteriormente, é importante a consciencialização de que os portfólios digitais são muito mais do que meros repositórios de trabalhos e informação. Gary Greenberg, director executivo de IT Teaching and Research Initiatives e director do Collaboratory Project na Northwestern University em Evanston, Illinois, no seu artigo denominado "The Digital Convergence: Extending the Portfolio Model", demonstra esse facto:

"No entanto, apesar dos conteúdos poderem ser consultados na Web, o e-Portfolio não é simplesmente uma página pessoal com hiperligações para exemplos de trabalhos. Como

acréscimo, ao contrário de uma aplicação típica, como um processador de texto, um e-Portfolio é uma aplicação de rede que proporciona ao autor funções administrativas para a gestão e organização de trabalhos (ficheiros) criados em diferentes aplicações e para o controle de quem pode visualizar e comentar o trabalho (acesso). Ao contrário de um sistema de gestão de cursos, no qual os educadores gerem tarefas e materiais do interior da framework de um determinado curso, os e-Portfolios são controlados pelo autor (estudante), que gere o seu trabalho durante diversos cursos ao longo de uma carreira académica." [Greenberg, 04]

Conforme se pode constatar, existem dois conceitos centrais nestas afirmações que deverão ser salientados. Por um lado, o conceito de rede, permitindo que um determinado portfólio digital seja divulgado, comentado e alvo de análise por parte de educadores, colegas e empregadores. Por outro, o conceito de plataforma, que, dotada de um conjunto amplo de ferramentas, possibilite uma fácil edição, actualização e gestão de conteúdos por parte do autor do portfólio.

Previamente a uma análise dos diferentes tipos de portfólios digitais que podem ser desenvolvidos, é conveniente enumerar alguns dos vários elementos que podem constar nos mesmos [Siemens, 04]:

- Informação pessoal;
- Historial educativo;
- Reconhecimento - prémios e certificados;
- Comentários de reflexão;
- Trabalhos de curso - Tarefas, projectos;
- Comentários do educador;
- Comentários do antigo empregador;
- Objectivos, planos;
- Valores e interesses pessoais
- Apresentações, artigos;
- Actividades pessoais - trabalho de voluntariado, desenvolvimento profissional;
- Todos os artefactos incluídos devem ter um propósito - deverão demonstrar uma habilidade, um atributo e aprendizagem adquirida da experiência.

Existem diversos objectivos e características que podem estar associados a um portfólio digital. Segundo George Lorenzo e John Ittelson os portfólios têm seis funções primordiais [Lorenzo & Ittelson, 05]:

- Planear programas educativos;
- Documentar conhecimento, capacidades, habilidades e aprendizagem;
- Registar desenvolvimento num programa;
- Procurar um emprego;
- Avaliar um curso;
- Monitorizar e avaliar o desempenho.

As características dos vários portfólios existentes contribuem para uma diferenciação entre os diversos tipos que podem ser encontrados. Segundo os autores do referido artigo, os portfólios digitais podem ser divididos em três grandes categorias: de estudantes, de ensino e institucionais.

Portfólios digitais de estudantes

Cada vez mais utilizados no ensino, este tipo de portfólio é utilizado pelos educadores como testemunho de competências necessárias para a obtenção de uma determinada certificação. Utilizados em diversas áreas de ensino, são úteis para revelar competências dos alunos, sendo também usados como um registo das experiências de aprendizagem. Em geral, os portfólios digitais estão a contribuir para um estímulo do espírito crítico dos estudantes, para um melhoramento das suas capacidades de escrita e comunicação multimédia, assim como para o desenvolvimento dos conhecimentos informáticos e tecnológicos dos seus utilizadores.

Portfólios digitais de ensino

Descendentes dos portfólios curriculares e de ensino em papel, os portfólios digitais de ensino servem como documentação de competências e realizações para evolução na carreira. São também utilizados para propósitos de reflexão e de aprendizagem, tornando as práticas individuais de ensino públicas e, por conseguinte, acessíveis para uma aprendizagem colectiva e de partilha de conhecimentos. Os educadores por vezes criam portfólios digitais para apresentação e divulgação das suas realizações aos estudantes, dentro ou fora das salas de aula. Estes tipos de portfólios de ensino podem ser uma

colecção do trabalho educativo do educador e incluir nomeadamente a filosofia de ensino, uma lista de disciplinas leccionadas, planos de aula e reconhecimento ou prémios alcançados.

Portfólios digitais institucionais

Este tipo de portfólios digitais, relativamente novo, incorpora os dois tipos de portfólios mencionados anteriormente, assim como portfólios digitais de um variado número de programas e departamentos. Um portfólio digital institucional apresenta habitualmente uma selecção de trabalhos, informação e análise que demonstre a sua responsabilidade institucional e sirva como um veículo para reflexão, aprendizagem e melhoramento a nível da instituição. Os portfólios podem incluir entrevistas captadas em vídeo ou em áudio, fotografias, citações escritas e amostras de trabalhos. A complexidade inerente a este tipo de portfólios tem contribuído para uma adopção lenta relativamente aos portfólios mencionados anteriormente, no entanto continuam a evoluir na medida em que as instituições são encorajadas a comprovar os seus resultados educativos. Na Figura 1 está representada a plataforma institucional "eFolio Minnesota" pertencente a uma das várias instituições existentes que oferecem aos seus utilizadores portfólios digitais vitalícios.

Figura 1 - eFolio Minnesota - Plataforma institucional de portfólios digitais

2.1.5 Vantagens e desafios

São diversos os benefícios da utilização de portfólios digitais como parte integrante da educação, quer por alunos, quer por professores. Entre as muitas vantagens existentes para os alunos e educadores destacam-se as seguintes [Wiedmer, 98]:

Por parte do aluno:

- Maior aprofundamento no processo individual de selecção e concepção;
- Estímulo da reflexão nas decisões de selecção;
- Maior sentido de responsabilidade pessoal na aprendizagem;
- Motivação acrescida para a obtenção de resultados;
- Maior interesse na aprendizagem;
- Ajuda na percepção de crescimento pessoal.

Por parte do professor:

- Melhoria da autoconfiança;
- Maior intervenção académica;
- Redução da quantidade de papel utilizado e arquivado;
- Estímulo do profissionalismo e da colaboração;
- Resumo de experiências num produto compacto e portátil;
- Possibilidade de reflexão das filosofias e métodos de aprendizagem e ensino.

Apesar das vantagens evidentes que os portfólios digitais proporcionam, existem ainda variados constrangimentos por resolver. Uma das principais preocupações inerentes à utilização deste tipo de portfólios é, sem dúvida, a segurança. Tendo em conta que estes contêm informação pessoal, acessível apenas ao seu autor, não deixam de estar susceptíveis a uma tentativa de acesso não autorizada. Por outro lado existe ainda o receio de que certos conteúdos possam ser utilizados ou reproduzidos sem autorização do seu autor. Esta apreensão é aplicável quer em relação à utilização indevida por parte de visitantes, quer por membros da mesma instituição educativa. O facto de ainda não existir um standard que uniformize as várias plataformas existentes, a escassa divulgação junto das entidades educativas e as limitações técnicas existentes em diversas instituições de ensino, são alguns dos factores que constrangem a evolução dos portfólios digitais.

2.2. Implementação de portfólios digitais

Previamente à utilização de portfólios digitais como um recurso educativo numa instituição de ensino, deverá ser escolhido o melhor sistema de criação e gestão dos mesmos. Existem tipicamente quatro abordagens que poderão ser utilizadas por parte dessas instituições para a implementação de portfólios digitais [Lorenzo & Ittelson, 05]. Poderá ser desenvolvido internamente um sistema de portfólios digitais à medida, ser utilizada uma plataforma *open source*, um sistema de portfólios digitais comercial ou criar cada portfólio através da utilização de ferramentas comuns de desenvolvimento. Cada uma destas abordagens tem benefícios e desvantagens, que serão alvo de análise.

O desenvolvimento de um sistema de portfólios digitais à medida, numa instituição de ensino, através de técnicos pertencentes à mesma, tem inúmeras vantagens: permite uma personalização às necessidades específicas da instituição, não depende do pagamento de licenças e possibilita à instituição deter os direitos de autor aquando da sua conclusão. No entanto acarreta consigo alguns constrangimentos que deverão ser considerados: o elevado custo de *hardware* e *software*, a grande quantidade de tempo, energia e conhecimentos técnicos necessários aquando do seu desenvolvimento, assim como os gastos imprescindíveis para a manutenção da plataforma.

A utilização de sistemas de portfólios digitais *open source*, desenvolvidos por comunidades de indivíduos e instituições tem uma grande mais-valia em relação às restantes abordagens. Dado serem sistemas não proprietários, não acarretam consigo nenhum custo inerente à utilização dos mesmos. O facto de estarem em constante actualização também pode ser considerada uma vantagem, na medida em que poderão ser implementados melhoramentos e novas funcionalidades ao sistema. Existem, porém, custos associados ao suporte técnico da mesma e o facto de depender exclusivamente de uma comunidade, pode ser um factor de insegurança, nomeadamente no caso da iniciativa ser dissolvida e a comunidade de desenvolvimento extinta.

No caso de ser usado um sistema de portfólios digitais comercial, este possui diversos benefícios relativamente aos casos anteriores. Como o suporte técnico é prestado pela equipa da empresa contratada, isto permite que os técnicos da instituição possam estar disponíveis para projectos internos. Os sistemas desenvolvidos por um vasto número de empresas possuem diversas funcionalidades e podem muitas vezes ser integrados com um sistema de *e-Learning* existente, facilitando assim a gestão dos recursos tecnológicos e

conteúdos digitais. Esta solução tem como principal desvantagem o seu custo associado, podendo este aumentar com uma maior personalização.

Por último, existe ainda a possibilidade da criação dos portfólios digitais ser efectuada através de ferramentas comuns de desenvolvimento, tipicamente editores HTML, como o Macromedia Dreamweaver (Figura 2) e o Microsoft Front Page. A utilização deste tipo de *software* possibilita uma criação de portfólios mais personalizada devido à liberdade que proporciona. O facto do utilizador não depender de *templates* predefinidos com limitações a nível de base de dados, é claramente uma das mais-valias relativamente a outro tipo de abordagens. Outra das vantagens da utilização destas ferramentas é o facto do custo associado às mesmas ser reduzido ou mesmo inexistente no caso das ferramentas usadas serem *freeware* ou *open source*. Esta opção tem no entanto uma condicionante que é o facto de exigir um sólido conhecimento técnico de código HTML e de tratamento de imagem, dado o portfólio digital ser criado de raiz pelo seu autor e não através de *templates* como os casos anteriores.

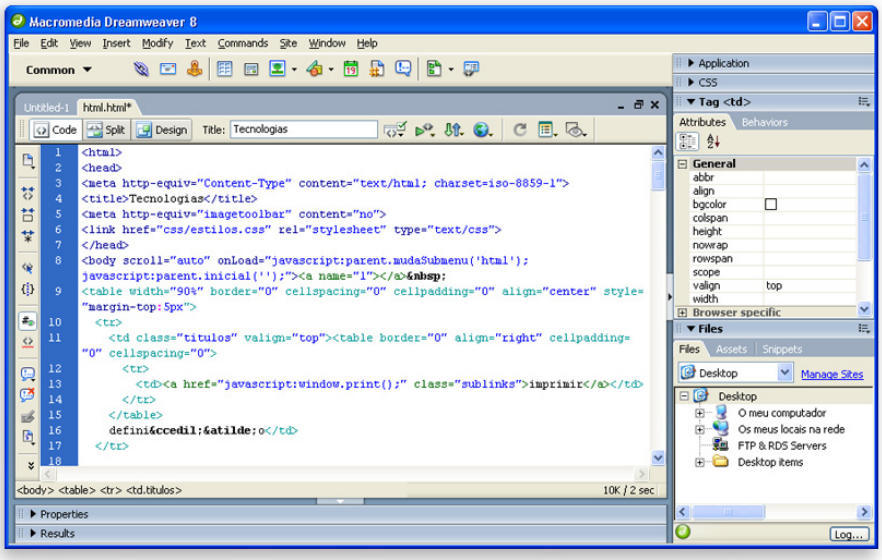

Figura 2 - Ambiente de trabalho do editor HTML Macromedia Dreamweaver

Conjugando os vários passos do processo de desenvolvimento multimédia com os do processo de desenvolvimento de um portfólio, Helen C. Barret define as seguintes fases do desenvolvimento de um portfólio digital [Barrett, 01]:

Definição do contexto e objectivos do portfólio

Nesta primeira fase as principais tarefas consistem em identificar o contexto de avaliação e os objectivos do portfólio.

O portfólio do desenvolvimento

Esta fase ocupa o maior espaço de tempo e envolve a selecção do *software* de desenvolvimento apropriado para o contexto do portfólio e os recursos disponíveis.

O portfólio reflectivo

No portfólio formativo as reflexões ocorrem tipicamente como marcos significativos da aprendizagem. As reflexões sobre o próprio trabalho são um requisito para que o autor possa obter uma aprendizagem do processo.

O portfólio interligado

Até certo ponto esta fase é única no portfólio digital, dada a capacidade do *software* em criar hiperligações entre documentos, quer localmente, quer na Internet. Nesta fase deve-se proceder à inserção de hiperligações entre objectivos, resumos de trabalhos, rubricas e reflexões, assim como de conteúdos multimédia e tabelas de conteúdos para estruturação do portfólio.

O portfólio apresentável

Nesta fase o portfólio é guardado numa apresentação e meio de armazenamento apropriados. Dependendo do tipo de portfólio, este deverá ser disponibilizado em cassete de vídeo, CD-ROM, num servidor local ou na Internet. O portfólio deverá ser apresentado perante uma audiência real ou virtual como realização dos objectivos representados.

Adjacente à criação de um portfólio digital está a sua eventual integração com uma instituição, ou mesmo uma interoperabilidade com diversas entidades educativas. Na Figura 3 estão presentes os diversos níveis de desenvolvimento de um portfólio digital em termos organizacionais. À medida que os níveis aumentam, as preocupações ganham uma

nova dimensão. A atenção sobre o estudante torna-se mais abrangente, passando a englobar também os desafios de implementação na instituição e na indústria [Siemens, 04].

Figura 3 - Níveis de desenvolvimento de um *e-Portfolio* em termos organizacionais

2.3. Algumas plataformas existentes

Apesar de existirem diversas ferramentas genéricas que podem ser utilizadas para a criação de portfólios digitais tais como editores HTML, geradores de *blogs* e *Content Management Systems* (CMS), estes não são criados de raiz com funcionalidades específicas para o desenvolvimento dos mesmos. Por outro lado, as plataformas existentes criadas de raiz para esse efeito são maioritariamente comerciais, limitando de certa forma um acesso massificado às mesmas. A Figura 4 representa um comparativo de características de várias plataformas existentes [Barrett, 06b].

Plataforma	Específico p/ ePortfolio	Espaço online grátis	Open Source	Público alvo	CMS	Custo	Licença para	Espaço alojamento
MyEport	●					N/D	N/D	Servidor
Manila				Geral	●	$499 servidor/ano	Instit.	Servidor
Geocities		●				Grátis	Utiliz.	15 MB
Mozilla Composer			●			Grátis	Utiliz.	Servidor
WordPress			●			Grátis	Utiliz.	Servidor
TypePad				Geral		$5-$15 mês	Utiliz.	50-200 MB
Plone CMS			●		●	Grátis	Ambos	10 MB/Serv.
FolioLive	●			Educ.		$35 ano	Utiliz.	25 MB
Blackboard C S	●			Educ.	●	$10.000 ano	Instit.	20 MB
FolioTek	●			Educ.		$30 ano	Instit.	50 MB
iWebfolio	●			Educ.		$45-50		50-100 MB
O S Portfolio	●		●			Grátis	Ambos	Servidor
ePortaro	●			Educ.		< $10 utilizad./ano	Instit.	20 MB/Serv.

Figura 4 - Comparativo entre algumas das plataformas existentes

Conforme se pode verificar, a única plataforma presente neste esquema desenvolvida especificamente para a criação e edição de portfólios digitais que é abrangida pela licença *open source* é a plataforma "O. S. Portfolio". Tendo em conta este facto e devido ao conceito que serve de base a esta plataforma, a mesma será motivo de análise.

2.3.1 Open Source Portfolio

Tendo sido desenvolvido sobre a "Sakai Framework", mencionada como a *framework* de referência para o desenvolvimento de plataformas académicas, o projecto "Open Source Portfolio" (Figura 5) teve o seu início em Janeiro de 2003, com o intuito de tornar amplamente disponível o sistema de portfólios digitais da Universidade de Minnesota através de *software open source*. A plataforma pretende apoiar actividades baseadas em portfólios digitais através da disponibilização de um ambiente onde um utilizador, como autor de um portfólio, está capacitado para exibir o seu trabalho. A esse utilizador são fornecidas ferramentas que permitem: a recolha de conteúdos que melhor representem as suas realizações pessoais, a sua aprendizagem ou o seu trabalho; a reflexão sobre esses elementos e suas interligações; a concepção e criação de um portfólio que demonstre o resultado da selecção prévia e a publicação do portfólio a uma audiência determinada.

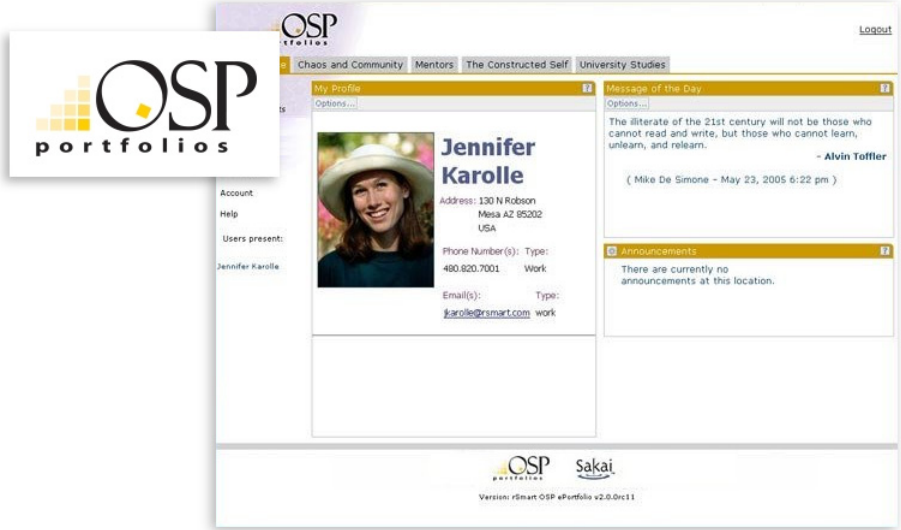

Figura 5 - Pormenor da plataforma Open Source Portfolio

Além do facto das ferramentas estarem disponíveis para alunos e educadores, estas também estão disponíveis para avaliadores, administradores e coordenadores CIG (*Common Interest Groups*), providenciando estrutura e direcção aos autores de portfólios acerca do desenvolvimento dos mesmos. O coordenador CIG é responsável pela gestão dos conteúdos guardados para a utilização de um workshop CIG e de ferramentas utilizadas para a recolha de informação dos participantes da CIG. A zona CIG representa uma área onde os membros interagem e colaboram, servindo de repositório de conteúdos e de contextualização para a

sua interacção. As ferramentas de análise de portfólios permitem a medição da eficácia e dos resultados educativos, podendo estes serem avaliados ou comentados.

2.3.2 FolioTek

Na tentativa de uma melhor compreensão sobre as plataformas existentes e no sentido de proporcionar um meio de comparação com uma plataforma *open source*, será alvo de análise um sistema comercial, neste caso o sistema "FolioTek", da empresa LANIT Consulting. Esta plataforma resulta de um projecto para a Universidade de Missouri no sentido do desenvolvimento de três sistemas distintos de gestão de portfólios para três programas escolares diferentes. Cada um desses programas tinha os seus próprios requisitos específicos. As claras diferenças entre cada um dos programas dificultava a criação de um sistema que abrangesse todas essas necessidades.

Com o intuito de solucionar esta questão, foi criado um único pacote de *software* munido de uma infra-estrutura adaptativa. Esta plataforma final seria posteriormente configurada a nível de terminologia de interface, relatórios de informação, organização e de medidas de avaliação, através de uma entrevista de acordo com cada programa educacional.

Este sistema possui vários benefícios para os seus utilizadores, primando pela facilidade de utilização, contendo um interface que melhora a usabilidade, diminuindo a necessidade de formação específica. Outro dos benefícios salientados é a optimização de tempo que permite, através da coordenação da organização de documentos e da integração de mensagens, tarefas e comentários com o correio electrónico.

O facto de não obrigar à aquisição de um servidor próprio da instituição torna acessível a sua utilização e diminui a necessidade de apoio técnico. Os relatórios gerados pela plataforma permitem uma análise aprofundada sobre a sua utilização e os questionários contribuem para uma percepção da receptividade e satisfação por parte dos utilizadores.

Na Figura 6 é apresentada a interface da plataforma:

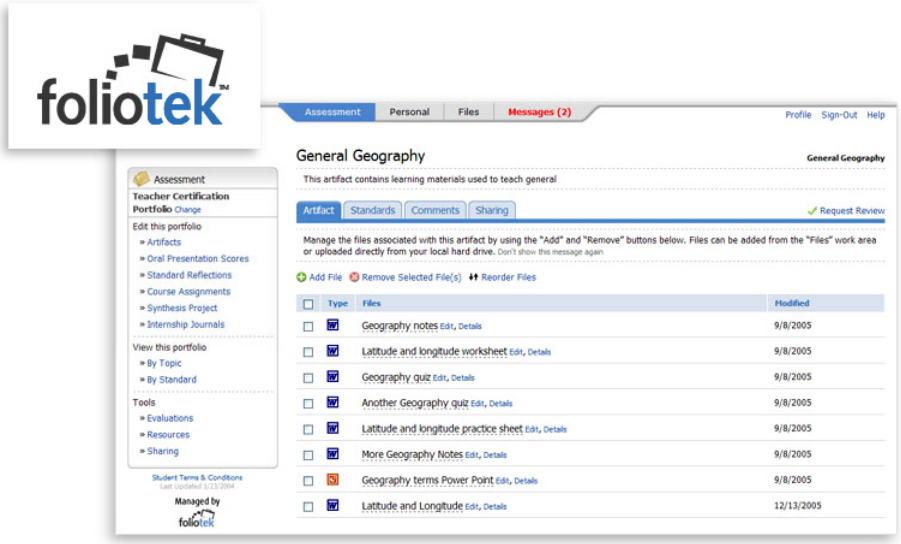

Figura 6 - Pormenor da plataforma FolioTek

2.4. O futuro dos *e-Portfolios*

A utilização dos portfólios digitais como auxílio à aprendizagem tem demonstrado diversas vantagens, devido às suas características únicas. A organização que incute aos seus utilizadores, juntamente com o facto de permitir a divulgação e partilha de trabalhos resultantes das capacidades adquiridas pelos seus autores, contribui em grande parte para um reconhecimento e subsequente estímulo educativo.

Com a crescente utilização das novas tecnologias dentro e fora das instituições escolares, os estudantes e educadores têm adquirido novas apetências para a utilização de ferramentas e plataformas digitais, facilitando deste modo a integração e adaptação dos portfólios digitais nos estabelecimentos de ensino. A partilha constante de documentos, informação e conteúdos é um resultado dessa facilidade e liberdade que as novas tecnologias permitem. É determinante que essa distribuição colectiva se transforme cada vez mais numa partilha de conhecimentos ordenada que contribua para um interesse comum e não se transforme numa rotina despojada de objectivos.

É neste domínio que as plataformas de gestão de portfólios digitais podem ter um papel preponderante. As suas ferramentas e funcionalidades, juntamente com uma interface consistente e cuidada, são de grande auxílio no sentido de promover uma organização ponderada sobre os conteúdos que são alvo de análise e divulgação. Contudo, um conjunto de plataformas só por si não é suficiente para a criação, manutenção e evolução sustentada de uma comunidade educativa que tira a totalidade dos proveitos e benefícios que os portfólios digitais proporcionam. É necessário um estudo aprofundado sobre a publicação de eventuais *standards* que tornem as plataformas comunicáveis e relacionáveis entre si.

Este facto ganha ainda mais relevância quando o tema de portfólios vitalícios é abordado, na medida em que o estudante deve ter a possibilidade de editar e actualizar o seu portfólio digital ao longo da vida, sem qualquer limitação a nível de compatibilidade de plataformas ou *software* e independentemente da instituição educativa que frequenta. Deve, contudo, existir a preocupação em criar um conjunto de *standards* e normas que não limitem demasiado a liberdade associada aos portfólios digitais. Tais regras devem ser aplicadas com moderação, para que não transformem a experiência educativa associada àqueles demasiado restritiva e consequentemente desmotivante.

Não obstante as vantagens evidentes que os portfólios digitais possuem, existem ainda alguns obstáculos que deverão ser colmatados para que a sua crescente utilização e

divulgação possa ser uma realidade. A falta de divulgação e informação sobre o seu potencial junto dos estabelecimentos de ensino a nível nacional e internacional, é um dos pontos essenciais a ter em conta. O número ainda reduzido de plataformas *open source* criadas especificamente para a gestão de portfólios digitais, em grande parte devido ao facto de este ser um tema relativamente recente, torna difícil a implementação de um sistema deste tipo nas instituições escolares. A falta de infra-estruturas tecnológicas que servem de base a estes sistemas em certos estabelecimentos de ensino é também um factor que dificulta a sua expansão, apesar do crescente investimento nesta área fazer antever um futuro promissor.

Estas dificuldades tornam-se ainda mais evidentes no panorama nacional, principalmente devido à escassa divulgação sobre este tema. Um grande número de casos em que os portfólios digitais são abordados e inseridos no contexto educativo são a um nível inicial ou mesmo experimental. Nestes casos a utilização de ferramentas comuns para a produção dos portfólios digitais tem primazia, sendo que nos casos em que foram utilizadas plataformas criadas para o efeito, estas encontravam-se ainda numa fase embrionária de desenvolvimento.

As instituições educativas têm agora um papel essencial a desempenhar para que os portfólios digitais possam ter uma ampla utilização e progresso. Ao serem utilizados desde o início do percurso académico de um estudante, os portfólios digitais podem contribuir para uma evolução construtiva e sustentada dos conhecimentos e aptidões que vão sendo adquiridos, resultando em trabalhos que comprovam e demonstram essa aprendizagem. Ao ser encorajado a concentrar, ordenar e reflectir sobre o trabalho desenvolvido, o educando progride na sua carreira académica ciente dos seus conhecimentos actuais e objectivos futuros.

Além das instituições educativas, é deveras importante que os educadores valorizem cada vez mais os benefícios reais que a utilização de portfólios digitais pode trazer para os seus educandos e para eles próprios. O agrupamento ordenado e organizado dos mais variados conteúdos, o grau de partilha com outros utilizadores, juntamente com as funcionalidades que possui, faz com que a sua utilização por parte dos professores seja de grande utilidade.

Assim como sucede com outras tecnologias educativas, está nas mãos de educadores, educandos e instituições, o progresso e sucesso dos portfólios digitais, como parte

integrante do meio académico, para que desta forma todo o seu potencial educativo possa ser usufruído.

"Para existir aprendizagem com eficiência, os alunos têm que estar motivados. Para estarem motivados, têm que estar interessados. Eles ficarão interessados quando estiverem envolvidos em projectos com os quais se identifiquem em valores e objectivos de vida."

- Gus Tuberville - Presidente, William Penn College

3. Tecnologias Web

O desenvolvimento de aplicações que possam funcionar pela Internet requer um conhecimento de várias tecnologias e diversas linguagens de programação, que se encontram em constante evolução. Novas tecnologias vão surgindo, introduzindo novas maneiras de criar interactividade e dinamismo. Um constante acompanhamento e conhecimento destas tecnologias por parte de um programador Web, torna-se imperativo, de forma a criar a aplicação ideal para os objectivos que esta deve cumprir. A escolha das tecnologias mais indicadas para atingir esses objectivos revela-se uma decisão que afecta impreterivelmente o desenvolvimento e o resultado final de um projecto na Web.

Neste capítulo são abordadas algumas das principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento de aplicações Web. Uma grande parte destas, foram utilizadas na elaboração da plataforma DP.

3.1. Aplicações na Internet

Desde o aparecimento da Internet, surgiram aplicações que funcionavam sobre esta enorme rede de informação. Aplicações como *webmail*, lojas de venda *online*, leilões *online*, *blogs* e muitas outras, trouxeram novas funcionalidades à World Wide Web. Estas aplicações, ao contrário das aplicações *offline*, baseadas em suportes ópticos como CDs ou DVDs, permitiam uma actualização e publicação imediata de conteúdos. Esta característica é de enorme importância para o projecto em causa, sendo uma das razões principais para a adopção deste tipo de tecnologia como base para a plataforma DP.

O potencial deste tipo de aplicações suportadas pela Internet, continua em constante crescimento. Ferramentas bastante completas e complexas que, era impensável funcionarem alguns anos atrás sem algum tipo de instalação local, como processadores de texto e folhas de cálculo, podem ser nos dias de hoje utilizadas através de um navegador Web comum. Recentemente surgiu inclusive o conceito de *Web Desktop*, também denominado por *WebTop* ou *WebOS* (*Web Operating System*), um ambiente de trabalho virtual na Internet, funcionando através de um *browser*. Apesar deste tipo de sistemas não serem tão completos como os sistemas operativos actuais, apresentam diversas vantagens, como o facto de não ser necessária uma instalação no computador local do utilizador, não requerer um computador de grande capacidade e não necessitar de actualizações constantes no lado do cliente. Existem actualmente diversos WebOS em desenvolvimento com diferentes interfaces e diferentes licenças, como o EyeOS, o DesktopTwo ou o YouOS.

Devido ao crescimento aperfeiçoamento e popularidade que as aplicações Web têm tido, torna-se cada vez mais difícil distinguir a fronteira entre estas e as aplicações de *desktop*. Surge o termo RIA (*Rich Internet Applications*), ou seja, aplicações Web que contêm funcionalidades de aplicações de *desktop*, à medida que essas aplicações se tornam cada vez mais parecidas com as suas congéneres de *desktop*. Atentas ao nível de crescimento que a comunidade de programadores de aplicações na Internet alcança, as empresas tecnológicas começam a lançar soluções que possibilitem tirar partido dos conhecimentos adquiridos pelos programadores, permitindo que os mesmos possam aplicar esses conhecimentos desenvolvendo também aplicações para *desktop*.

3.2. Linguagens Web

HTML

A linguagem HTML, acrónimo para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*, é uma linguagem de marcas que serve de base para as páginas da Internet. Essas páginas constituem documentos HTML, compostos por diversas marcas (*tags*), que organizadas segundo determinadas regras, geram elementos que são posteriormente tratados e apresentados pelos navegadores Web (*Web browsers*). Os documentos HTML, podem conter hiperligações (*links*), permitindo desta forma, a navegação entre páginas de uma aplicação Web. Apesar de já estar a ser estudada a versão 5 da linguagem HTML pelo World Wide Web Consortium (W3C), actualmente a especificação HTML utilizada é a 4.01. O desenvolvimento de aplicações Web utilizando HTML, poderá ser feito através da escrita de código HTML num editor de texto vulgar. Existem contudo, diversos editores HTML que facilitam esse desenvolvimento através de diversas ferramentas, assistentes e *Snippets*, pequenos conjuntos de código que podem ser reutilizados pelo programador a qualquer momento da programação. Os editores mais utilizados possuem um modo de edição WYSIWYG, acrónimo para *What You See Is What You Get*, que permite a edição da página com o aspecto final que esta terá no navegador Web, facilitando desta forma o desenvolvimento de páginas Web a utilizadores com poucos conhecimentos de código HTML.

DHTML

O DHTML, ou *Dynamic HyperText Markup Language*, é um termo que representa uma junção de diferentes tecnologias, utilizadas para criar páginas de Internet interactivas e animadas. O *Dynamic* HTML, tem como base documentos HTML, que juntamente com Javascript, uma linguagem *script* executada no lado do cliente, e *Cascading Style Sheets* (CSS), constituem páginas Web com maior interactividade. Através destas tecnologias, as páginas Web outrora estáticas, tornam-se mais dinâmicas, permitindo uma maior e melhor interacção com o utilizador. Além das tecnologias mencionadas anteriormente, O *Document Object Model* (DOM) é também uma parte relevante do DHTML, na medida em que permite que os *scripts* executados no lado do cliente possam aceder e actualizar o conteúdo da página. Essa actualização dinâmica de conteúdos no lado do cliente, enriquece em grande medida a experiência do utilizador, permitindo que este possa interagir com os vários conteúdos, obtendo uma resposta visual imediata, sem que para isso a página tenha de ser novamente processada pelo servidor, optimizando assim o tempo de resposta ao utilizador.

As especificações do DOM publicadas pelo W3C encontram-se subdivididas em três níveis, sendo suportadas de maneira diferente por navegadores Web distintos.

XML

O XML, acrónimo para *eXtensible Markup Language*, é uma linguagem de marcas, derivada do SGML (*Standard Generalized Markup Language*), que permite ao utilizador definir as próprias marcas. Uma linguagem de marcas pode ser considerada como um mecanismo para identificar estruturas num documento. A especificação XML, define uma forma estandardizada de adicionar as marcas a esses documentos. O XML tem vindo a ganhar um papel predominante na forma de transmissão de dados através da Internet. Graças à sua versatilidade e flexibilidade, tem sido cada vez mais utilizado, e é suportado por diversas aplicações. Esta linguagem é recomendada pelo W3C, encontrando-se na sua versão 1.0.

XHTML

O XHTML, ou *eXtensible HyperText Markup Language*, resulta da união entre HTML e XML. Os documentos XHTML, derivam de documentos HTML, estando sujeitos à sintaxe da especificação XML. Apesar de ser considerado por muitos, o sucessor do HTML, a recomendação do XHTML pelo W3C é distinta da recomendação do HTML dessa mesma entidade. As alterações entre essas recomendações são diminutas, tendo como principal objectivo, traduzir os documentos HTML de forma a estes ficarem em conformidade com a linguagem XML.

CSS

As CSS, acrónimo para *Cascading Style Sheets*, são folhas de estilo que permitem controlar o aspecto de elementos presentes em páginas HTML. Antes do seu aparecimento, a formatação de conteúdos era definida em cada elemento HTML, tornando difícil a sua edição e actualização. A formatação através de folhas de estilo revela-se bastante vantajosa, permitindo especificar a formatação num documento separado do conteúdo alvo dessa formatação. As CSS permitem também aplicar uma determinada formatação a todos os elementos de um determinado tipo numa página HTML, contribuindo assim para uma maior produtividade e facilidade de actualização. Apesar de já existirem estudos a serem efectuados no sentido da publicação da recomendação CSS3, a versão mais compatível com todos os navegadores Web é a CSS1. Isto deve-se ao facto de nem todos os *browsers*

suportarem a totalidade dos parâmetros da especificação CSS2.1, que se encontra ainda em versão de *Candidate Recommendation*.

JAVASCRIPT

O Javascript é uma linguagem de programação criada especificamente para a Internet, executada no lado do cliente, com o propósito de trazer uma maior interactividade às páginas Web. Esta linguagem foi definida como standard pela ECMA (European Computer Manufacturers Association) e foi implementada pela Netscape e pela Microsoft nos seus *browsers*, tendo esta última renomeado a sua implementação para JScript, no sentido de evitar problemas legais.

Esta linguagem é uma das linguagens mais utilizadas na Internet, e é essencial para o funcionamento de uma aplicação Web. Funcionalidades tão comuns como a alteração da cor de um botão quando o cursor se desloca por cima do mesmo, a abertura de uma nova janela do navegador Web, um aviso que é despoletado quando um utilizador efectua uma determinada acção ou mesmo a validação de campos de um formulário preenchidos numa página Web, são conseguidas através da utilização desta linguagem.

Uma das características do Javascript com maior potencial é o facto deste poder aceder aos objectos do navegador Web. Torna-se assim imperativo, conhecer a fundo o DOM de cada *browser*, para desta forma saber como interagir de forma conveniente com o mesmo. A versão mais recente segundo a Mozilla Foundation é a 1.7, estando já em desenvolvimento a versão 1.8, que será suportada aquando do lançamento da terceira versão do navegador Web Firefox. A utilização de Javascript não está limitada apenas a aplicações Web. Esta linguagem é também utilizada num variado números de aplicações de *desktop*. Aplicações como Adobe Acrobat Reader, Yahoo! Widgets, Dreamweaver ou Photoshop são apenas alguns dos exemplos.

AJAX

O AJAX, acrónimo para *Asynchronous JavaScript and XML*, é um termo utilizado para designar um conjunto de tecnologias Web utilizadas para criar aplicações Web mais interactivas e *user-friendly*. A sua mais-valia assenta no facto de permitir que pequenos conjuntos de dados possam ser trocados com o servidor, actualizando o conteúdo correspondente na página, sem que para isso seja necessário carregar novamente a página

inteira no navegador Web, quando um utilizador efectua uma determinada acção. Como o próprio nome indica, esta comunicação é assíncrona, o que significa que a troca da informação com o servidor é efectuada em *background*, não interferindo desta forma com a página actual. Isto contribui para uma melhor experiência de navegação e interactividade entre a aplicação Web e o utilizador que a usa. Esta tecnologia ganhou um crescente protagonismo à medida que começaram a surgir aplicações Web que, graças à riqueza da interactividade que o AJAX permitia, tiveram cada vez maior popularidade. Websites como o Gmail, Google Maps, Facebook, Flickr, entre outros, utilizam a tecnologia AJAX para melhorarem a interacção com o utilizador. As aplicações Web que utilizavam este tipo de tecnologia, foram posteriormente denominadas por aplicações Web 2.0, principalmente aquelas que possuíam uma forte componente social. O termo Web 2.0 tornou-se famoso em toda a comunidade da Internet, ficando associado a aplicações Web consideradas de nova geração, devido à sua resposta e interactividade imediata com o utilizador.

Para conseguir uma comunicação em *background* entre o lado do servidor e do cliente, o AJAX utiliza o objecto XMLHttpRequest. Este objecto, permite a transmissão de dados de texto, tipicamente em formato XML, através dos seus métodos e propriedades. Tendo sido primeiramente introduzido no *browser* Internet Explorer com o nome XMLHTTP, foi posteriormente implementado nos restantes navegadores Web com o nome XMLHttpRequest. A Figura 7 ilustra de que forma o objecto XMLHttpRequest é utilizado para permitir a comunicação entre o lado do cliente e do servidor [Ort, 07].

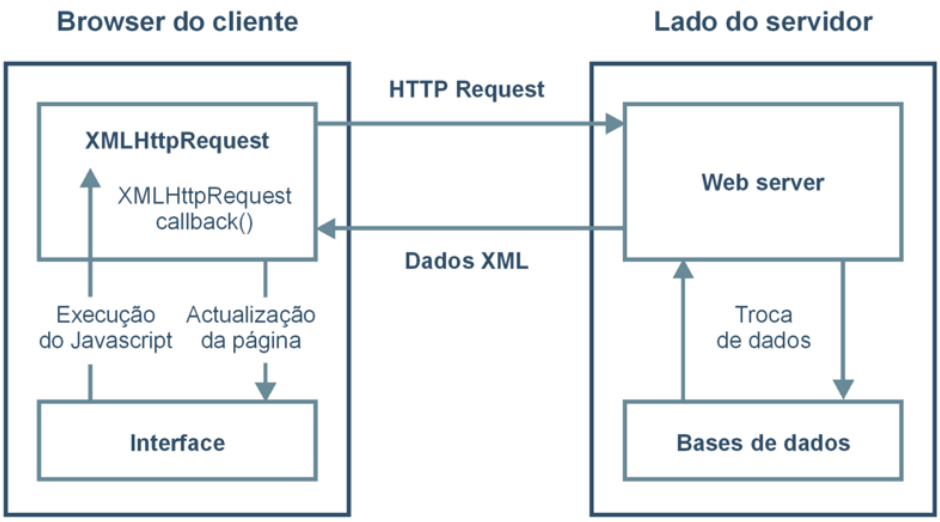

Figura 7 - Funcionamento da tecnologia AJAX

3.3. Tecnologias de servidor

PHP

O PHP, que significa Pré-Processador de Hipertexto, é a linguagem de programação de servidor mais utilizada em desenvolvimento para a Web, sendo utilizada por mais de dois milhões de programadores. O sucesso desta linguagem reside na sua simplicidade. Essa simplicidade permite aumentar a produtividade, na medida em que não é necessário escrever tanta quantidade de código quando comparado com outras linguagens. A sua simplicidade permite também aos programadores aprender a linguagem rapidamente, facilitando assim a sua adopção.

O PHP é interpretado e executado no lado do servidor, em diferentes plataformas como Windows, Linux, Unix, e em diversos servidores Web, sendo o *Apache HTTP Server* e o *Internet Information Services* (IIS) os mais comuns. O PHP encontra-se actualmente na versão 5.2.5 e conta com uma vasta comunidade de centenas de programadores que contribuem com milhares de linhas de código para o seu desenvolvimento. Esta linguagem conta também com o apoio de grandes empresas como a IBM, a Oracle, MySQL, Intel e a Red Hat. O PHP suporta diversas bases de dados incluindo o MySQL, PostgreSQL, Oracle, Sybase, e bases de dados *ODBC-compliant*, sendo a primeira a mais comum.

A utilização desta linguagem para o desenvolvimento de aplicações Web apresenta algumas vantagens, como as seguintes [Pereira & Poupa, 04]:

- Permite o desenvolvimento rápido de aplicações, dado ser uma linguagem interpretada, não sendo necessário procedimentos de compilação;
- As aplicações criadas em PHP demonstram grande estabilidade;
- O PHP permite liberdade de escolha da plataforma servidora;
- Possui suporte parcial para programação orientada a objectos;
- Tem uma base extensa de programadores e soluções já implementadas.

Não obstante as vantagens que esta linguagem possui, a sua utilização acarreta algumas desvantagens, entre as quais [Pereira & Poupa, 04]:

- Não é uma linguagem orientada a objectos de forma nativa;
- Possui um limite no número de linhas código que um programa em PHP deve conter, não devendo ultrapassar as 300.000 linhas;

- Pelo facto de ser uma linguagem interpretada, apresenta uma menor performance do que o C ou o C++, não sendo por isso a mais indicada no caso da prioridade da aplicação ser a rapidez.

ASP.NET

O ASP.NET é uma tecnologia desenvolvida pela Microsoft, sucessora da tecnologia ASP (*Active Server Pages*). Consiste num ambiente baseado na tecnologia .NET para o desenvolvimento de páginas Web dinâmicas e interactivas. O ASP.NET em rigor, não é uma linguagem de programação, mas sim uma tecnologia executada no lado do servidor, que pode ser implementada através da linguagem de programação VB.NET (Visual Basic .NET), C# (*C Sharp*) ou qualquer outra linguagem *CLS-compliant*. Por ser uma linguagem orientada a objectos, traz consigo os diversos benefícios que este tipo de programação permite. Tais benefícios incluem o facto de se poder separar a lógica de negócio da interface, a possibilidade de criar subclasses de classes existentes ou a reutilização de código desenvolvido pelo programador ou por terceiros.

Uma das vantagens da tecnologia. NET é a sua *framework*, constituída por uma plataforma *runtime* (CLR) e uma *framework* de programação contendo livrarias de classes, denominada FCL (*Framework Class Libraries*). A plataforma CLR (*Common Language Runtime*) gere a execução de programas compilados em .NET. Uma vez que o .NET permite a criação de aplicações utilizando várias linguagens, em vez de estas serem compiladas pelo compilador respectivo, a plataforma CLR traduz esse código para outra linguagem denominada MSIL (*Microsoft Intermediate Language*), que posteriormente compila para código máquina específico da plataforma onde está a correr. A *framework* de programação contém um número vasto de classes à disposição do programador, que no seu conjunto ultrapassa as dezenas de milhar. Essas classes facilitam o desenvolvimento de aplicações, incorporando funções de leitura e escrita de ficheiros, criação de gráficos, interacção com bases de dados, manipulação de documentos XML, entre outras. Esta *framework* encontra-se na sua versão 3.5, e está incluída em diversas versões do sistema operativo da Microsoft, nomeadamente na mais recente, o Windows Vista.

A tecnologia ASP.NET apresenta diversas vantagens como:

- Separação entre a interface e a programação subjacente;
- O código compilado executa mais rapidamente que o interpretado;

- Acesso às funcionalidades de *debug* do .NET;
- Facilidade de acesso a dados através do ADO.NET;
- Sendo suportada pela Microsoft, existem muitos recursos disponíveis, facilitando a sua aprendizagem.

O ASP.NET possui também algumas desvantagens:

- Pelo facto das aplicações desenvolvidas nesta tecnologia necessitarem da *framework* para funcionar, obriga a sua instalação em versões do Windows que não trazem a mesma por defeito;
- Devido ao facto de correr apenas em plataformas Windows, o alojamento de websites criados em ASP.NET é muitas vezes mais dispendioso do que páginas Web desenvolvidas noutras tecnologias como o PHP, que corre também em Linux;
- Apesar do grande potencial que esta tecnologia permite, a linguagem VB.NET e C# pode ser considerada como de mais difícil aprendizagem quando comparada com outras linguagens similares, como o PHP.

C#

O C# é uma linguagem orientada a objectos que corre sobre a plataforma .NET. Esta linguagem é uma evolução da linguagem Microsoft C e Microsoft C++. O C# pode ser utilizado para o desenvolvimento de aplicações de *desktop* tradicionais para Windows, *XML Web services*, componentes, aplicações Web, aplicações com bases de dados, entre outras. A versão mais recente desta linguagem é a versão 3, estando esta rapidamente a tornar-se a linguagem dominante da programação em .NET.

Apesar de poder ser utilizado um qualquer editor de texto como o Notepad para criar aplicações em C#, o *software* IDE (*Integrated Development Environment*) mais utilizado pelos programadores C# é o Microsoft Visual Studio, dado este sistema conter diversos recursos que facilitam o desenvolvimento.

Em seguida é apresentado um exemplo de código C#:

```
using System;
using System.Web;
```

```
public partial class Default2 : System.Web.UI.Page
{
    // Definição do texto
    public string texto = "Olá Mundo!";
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // Mostra o texto na página
        Response.Write(texto);
    }
}
```

Exemplo de código C#

3.4. Bases de dados

MY SQL

O MySQL é um sistema de gestão de bases de dados relacionais *open source*, originário da Suécia, que usa a linguagem SQL (*Structured Query Language*). O MySQL inclui um servidor SQL, programas de cliente para acesso ao servidor, ferramentas de administração e uma interface de programação. Tendo sido distribuido na sua versão 3.11.1 em 1996 para as plataformas Linux e Solaris, suporta actualmente diversas plataformas, como Windows, Mac OS X, FreeBSD, entre outras. O MySQL existe em duas versões, a versão MySQL Community Server e MySQL Enterprise. A primeira é indicada para utilizadores ou organizações que pretendam fazer a manutenção as suas soluções, sendo a segunda ideal para negócios, instituições do sector público e utilizadores que pretendam a confiança máxima em *software* e serviços. A versão MySQL Community Server, embora sendo gratuita, não contém tantas funcionalidades nem actualizações como a versão MySQL Enterprise, que oferece funcionalidades acrescidas além de suporte técnico, mediante o pagamento de uma anuidade. O MySQL teve um grande crescimento ao longo dos anos, tornando-se a base de dados *open source* mais popular do mundo, sendo utilizada por grandes empresas tecnológicas como a Yahoo!, Alcatel-Lucent, Google, Nokia, entre outras.

Algumas vantagens deste sistema:

- É uma das bases de dados mais rápidas existentes;
- É um sistema relativamente simples de usar, apesar da sua grande performance;
- Utiliza SQL, a linguagem utilizada pelos sistemas modernos de bases de dados;
- Possui uma grande conectividade, ao mesmo tempo que promove a segurança dos dados. Essa segurança pode ser reforçada através do uso de ligações encriptadas;
- Tem grande portabilidade, suportando diversas plataformas e computadores, desde computadores pessoais comuns, até servidores de grande capacidade.

SQL SERVER

O SQL Server é um sistema de gestão de bases de dados relacional desenvolvido pela Microsoft. É um dos sistemas mais conceituados devido à sua robustez e grande performance. O SQL Server é constituído por um conjunto de produtos e tecnologias que culminam num sistema bastante completo. A forte integração que este sistema possui com o

ambiente de desenvolvimento Visual Studio .NET, facilita em grande medida o desenvolvimento de aplicações Web e de *desktop* suportadas por bases de dados. O SQL Server é utilizado por várias empresas de renome mundial como a Hyundai, Nasdaq, FujiFilm, Hilton e Barclays Capital. A versão actual do SQL Server é a versão SQL Server 2005, estando previsto o lançamento para breve da próxima versão, denominada SQL Server 2008.

O SQL Server 2005 apresenta diversas vantagens como:

- Grande nível de segurança de dados, através de encriptação de bases de dados, configurações por defeito mais seguras, modelo de segurança melhorado;
- Integração de XML através do XML *data type*, permitindo o arquivo de fragmentos ou documentos XML;
- Possui serviços que geram relatórios com informação diversa do sistema;
- A sua integração com o CLR permite o desenvolvimento de objectos de base de dados em qualquer linguagem Microsoft .NET;
- Existem diversas edições deste sistema, possibilitando um vasto número de opções de escolha ao programador ou instituição, conforme as suas necessidades.

4. Especificação e interface

Previamente ao desenvolvimento de uma aplicação Web, assim como doutro tipo de aplicação, deverão ser definidos os requisitos que esta deve possuir. É necessário compreender como a aplicação deve reagir perante as várias acções de que vai ser alvo. Na primeira parte deste capítulo será abordada a especificação dos requisitos da plataforma DP.

A interface gráfica é sem dúvida um dos principais componentes de uma aplicação Web, dado ser a face visível da aplicação para o utilizador. É aqui que a interacção entre o utilizador e aplicação se desenrola, devendo esta ser a mais intuitiva e transparente possível, causando o mínimo de interferência entre essa interacção. No final deste capítulo é analisado o desenvolvimento da interface da plataforma DP. Numa primeira fase é apresentada a identidade corporativa, seguido do *design* das páginas que constituem a plataforma.

4.1. Requisitos

De forma a impedir que um projecto de *software* seja atrasado ou mesmo abandonado, deverá ser reservado tempo para reunir e verificar os requisitos de *software* - documentação que descreve o comportamento que é requerido do *software*, antes deste ser desenhado, construído e testado [Stellman & Greene, 05]. Nas próximas páginas serão apresentados os objectivos e perfis de utilizadores da plataforma, assim como os requisitos funcionais e não funcionais da mesma.

4.1.1 Objectivos

No capítulo primeiro desta dissertação, foram apresentados os principais objectivos da plataforma DP, tendo como objectivo fundamental, permitir a criação, edição e divulgação de portfólios digitais na Internet. De seguida são apresentados os objectivos desta aplicação de forma mais detalhada. A plataforma DP deverá permitir:

a) O acesso à plataforma através dum navegador Web;
b) Listar os portfólios inseridos na plataforma;
c) Consultar todos os portfólios existentes;
d) Aceder aos conteúdos de acesso público dos portfólios;
e) O registo e *login* na plataforma a qualquer visitante;
f) Criar, editar e publicar o portfólio digital dum utilizador registado;
g) Alterar os dados do utilizador, assim como o seu grau de privacidade;
h) Criar e editar um *e-Portfolio*, sem que para isso seja necessário um conhecimento específico sobre criação e edição de páginas Web, por parte do utilizador;
i) Classificar todos os conteúdos introduzidos num portfólio, ao nível do seu grau de privacidade;
j) Atribuir um título e descrição aos conteúdos inseridos na plataforma;
k) A definição dum grupo de utilizadores que terá acesso a conteúdos não visíveis ao público em geral;
l) Criar, alterar e remover projectos, tarefas e comentários;
m) Inserir, alterar e apagar registos, que poderão conter em anexo um ficheiro ou *link*;
n) Aos registos inseridos, serem avaliados de forma qualitativa e quantitativa;
o) Colocar, alterar e apagar ficheiros ou *links* não associados a um registo;
p) A inserção e actualização de um Curriculum Vitae.

4.1.2 Perfis de utilizadores

Previamente à abordagem dos requisitos funcionais e não funcionais, deverão ser identificados os perfis de utilizadores que irão usar a plataforma. Tipicamente os utilizadores que utilizam a plataforma DP, poderão ser subdivididos em dois grandes grupos:

- **Público geral** – Este grupo representa todos os utilizadores que visitam a plataforma mas que não chegam a registar-se. São utilizadores que tipicamente pretendem visitar um determinado portfólio, ou que sem terem um portfólio específico para visualizar, desejam conhecer os portfólios existentes. Alguns destes utilizadores poderão ser cibernautas no geral, entidades empregadoras que pretendem aceder a um determinado portfólio, ou mesmo visitantes conhecidos de um utilizador que possui um portfólio no sistema.

- **Alunos e docentes** – Aqui estão englobados os principais utilizadores da plataforma DP. Este grupo de utilizadores procura tirar total partido da plataforma, com o intuito específico de desenvolver o seu próprio portfólio. Estes utilizadores desejam registar-se na plataforma, organizar os seus projectos, inserir os seus conteúdos, ter um contacto com todas, ou praticamente todas as funcionalidades à sua disposição.

A aplicação foi desenvolvida tendo como público-alvo estes dois tipos de perfis. O primeiro terá acesso à face visível da plataforma, estando disponível o acesso à área de gestão dos portfólios apenas aos utilizadores registados, especificamente a utilizadores do segundo grupo.

4.1.3 Requisitos funcionais

A plataforma deverá permitir o acesso à mesma através do *browser* Internet Explorer a partir da sua versão 6.0. Esta poderá ser acedida por outros navegadores Web, como o Firefox 2.0, no entanto, durante o desenvolvimento desta aplicação, o *browser* utilizado foi o IE6. Esta escolha prende-se com o facto deste ser o navegador Web mais usado, representando cerca de 79%, segundo os dados recentes abrangendo um número significativo de utilizadores da Internet [TheCounter.com, 08].

Esta aplicação deve possibilitar uma navegação simples entre as várias páginas da mesma. O menu de navegação deverá destacar visualmente o item do menu seleccionado. Deverá

ser possível a consulta dos portfólios existentes através da navegação no sistema, assim como o acesso a um portfólio particular, através dum URL (*Uniform Resource Locator*), indicado na área reservada.

Deverá ser apresentado ao visitante, quando este acede à plataforma, um componente que permita um acesso rápido a um portfólio, de modo a despertar o seu interesse, e promover desta forma um estímulo para a sua visualização. O número de portfólios registados na plataforma também deverá ser apresentado. Um contacto com a entidade gestora da plataforma deverá estar sempre presente ao longo de toda a plataforma, para que desta forma o utilizador ou visitante possa facilmente entrar em contacto com a mesma.

A página de visualização de um portfólio deve apresentar os seguintes elementos: os dados do autor, a área académica do portfólio, um *link* de acesso ao Curriculum Vitae do autor, o título e descrição da introdução do portfólio, projectos que contêm tarefas com registos inseridos, ficheiros e *links* do autor. Os conteúdos desta página variam consoante o grau de acesso que o visitante tem aos mesmos. Deve ser dada através da navegação na página, a possibilidade de visualização dos dados relativos aos conteúdos.

Aos visitantes deverá ser permitido efectuar o registo na plataforma, de modo a acederem à área reservada, onde poderão criar e gerir o seu portfólio digital. Aquando do registo, deverá ser exigido ao visitante o preenchimento dos seguintes campos: *username*, *password* e e-mail. A plataforma não deverá efectuar o registo no caso de não terem sido introduzidos todos os dados necessários. No caso de existir um *username* na plataforma igual ao introduzido, o visitante deverá ser alertado e aconselhado a mudar o *username* e o registo não deverá ser efectuado. Deverá ser exigida uma *password* com um mínimo de seis caracteres. Após um registo efectuado com sucesso, deverá ser permitido ao utilizador efectuar o *login* na plataforma. Além duma página específica de *login*, deverá estar sempre presente um componente que permita ao utilizador efectuar o *login*, em qualquer página em que este se encontre, de forma a facilitar e tornar mais imediato o acesso à área reservada.

O acesso à área de gestão dos *e-Portfolios* só deverá estar disponível a utilizadores que tenham previamente efectuado o registo. Durante o processo de *login*, o acesso à área reservada deverá ser vedado no caso de ser introduzido no campo *username*, um *username* não existente, ou no campo da *password*, uma *password* que não corresponda ao *username* introduzido. Nestes dois casos o utilizador deverá obter uma informação que lhe indique que o *login* não foi conseguido, aconselhando-o a efectuar novamente o *login*.

No caso do utilizador aceder à área reservada da plataforma DP pela primeira vez, este deverá ser encaminhado para a página "dados do portfólio", onde deverá introduzir obrigatoriamente o seu nome completo, de forma a identificar o seu portfólio, entre os restantes. Ao utilizador deverá ser possível inserir uma introdução ao seu portfólio, assim como escolher a área académica em que este se enquadra, devendo o primeiro ser opcional. Esta página não deverá ser apresentada novamente ao utilizador, após o seu nome completo ter ficado registado na plataforma, mesmo em futuros acessos.

Todas as páginas da área reservada deverão apresentar o *username* do utilizador que está a aceder à mesma, e um botão que permita ao utilizador terminar a sua sessão, de forma a não ser possível um acesso posterior por indivíduos não autorizados, que usem o mesmo computador onde foi efectuado o *login*.

Esta área deverá ter um menu semelhante à área inicial da plataforma, acrescido de uma nova secção onde deverão aparecer *links* adicionais, de acordo com a página onde o utilizador se encontra. O menu deverá evidenciar os itens seleccionados.

Na página principal da área reservada deverá ser apresentada informação relativa ao utilizador que se encontra actualmente em sessão, assim como informação sobre o último projecto, tarefa, ficheiro e *links* inseridos ou actualizados pelo utilizador em sessões anteriores. Na informação relativa ao utilizador deverá ser indicado o *url* directo ao portfólio digital do utilizador, para que este possa ser facilmente divulgado. Deverá existir também um *link* para a página de edição de dados. Nesta página o utilizador poderá completar ou actualizar os seus dados, e definir o nível de acesso aos mesmos.

O utilizador deverá ter disponíveis três níveis de privacidade, cada um representado por uma cor identificativa, para classificar o acesso aos dados do utilizador e a todos os conteúdos inseridos na plataforma.

Os níveis deverão ser os seguintes:

- **Público**
    - Acessível a todos os visitantes da plataforma, incluindo os não registados;
    - Representado pela cor verde.

- **Moderado**
    - Acessível aos utilizadores registados na plataforma pertencentes ao grupo de utilizadores seleccionados pelo autor do portfólio;
    - Representado pela cor amarela.

- **Privado**
    - Acessível unicamente ao autor do portfólio;
    - Representado pela cor vermelha.

Com o intuito de reforçar a compreensão de cada um dos níveis, deverá ser informado de forma textual, qual o nível de acesso escolhido quando o utilizador selecciona uma determinada cor.

Na página "meus ficheiros" o utilizador deve poder introduzir ficheiros que ficarão alojados na plataforma. Nesta área deverá haver uma listagem dos ficheiros inseridos, contendo informação relativa ao ficheiro, assim como ao seu nível de privacidade. Deverá ser possível o acesso ao ficheiro, a edição dos dados de um ficheiro, e a sua remoção, se pretendido. Esta página deverá também indicar o número de ficheiros introduzidos e o tamanho que estes ocupam em disco. O espaço disponível para a inserção deverá ter um valor máximo, em *megabytes*, devendo esta informação estar visível. Deverá existir um tamanho máximo para cada ficheiro a ser inserido, contribuindo desta forma para uma optimização do espaço reservado para os conteúdos da plataforma.

Dado a página "meus *links*" ser semelhante à página "meus ficheiros", os requisitos desta última são idênticos, exceptuando a obrigatoriedade das informações e limitações relativamente ao espaço.

Na página denominada "o meu grupo", o utilizador deve poder escolher quais os utilizadores da plataforma que têm acesso aos conteúdos do seu portfólio classificados com o grau de privacidade moderada, ou seja, de cor amarela. Nesta página deverá ser apresentada uma listagem de todos os utilizadores registados na plataforma, devendo ser possível uma navegação da mesma, para que a totalidade dos utilizadores possa ser visualizada. Deverá também ser apresentada uma listagem dos utilizadores pertencentes ao grupo do utilizador em sessão. Ao utilizador deve ser dada a possibilidade de adicionar ao seu grupo, um utilizador seleccionado na listagem total de utilizadores da plataforma. Do mesmo modo,

deve ser possível a remoção dum utilizador do grupo. O número total de utilizadores pertencentes ao grupo deverá ser apresentado.

A página intitulada “projectos” deverá listar os projectos previamente criados, assim como permitir a criação de um novo projecto e a edição ou remoção dum projecto existente. Deve ser possibilitada a visualização de um projecto após este ser seleccionado.

Após a selecção de um projecto, é apresentada a respectiva página, devendo esta conter a informação relativa ao mesmo, assim como uma listagem de tarefas e comentários associados ao projecto. Deverá ser possibilitada a criação, edição e remoção de tarefas e comentários. A visualização de uma tarefa deverá ser possível após esta ter sido seleccionada.

Na página de uma tarefa, esta deverá listar os registos associados à tarefa, apresentar a informação relativa aos mesmos e indicar o nível de privacidade de cada um. Ao utilizador deve ser possível nesta área, adicionar, visualizar, editar ou eliminar registos.

Quando um utilizador se encontra na página “adicionar registo”, além do título e da descrição, o utilizador deverá poder anexar um ficheiro ou um *link* ao registo. Deverá também ser possível atribuir um nível de privacidade a esse registo, assim como fazer uma avaliação qualitativa e quantitativa do mesmo. Na página deverá ser indicada a tarefa à qual o registo pertence.

A página “curriculum” deverá indicar se existe um currículo inserido. Deverá ser possível ao utilizador aceder ao currículo existente ou adicionar um currículo em forma de ficheiro. Deve também ser possibilitada a actualização do currículo no caso de já existir um adicionado. Conforme possibilitado nos restantes conteúdos, o utilizador deverá poder definir um nível de acesso ao seu Curriculum (verde, amarelo ou vermelho).

A área “portfólio” deverá apresentar o título e descrição da introdução do portfólio. Deverá expor os projectos que possuem tarefas contendo registos com um nível de acesso moderado ou público. Os ficheiros e *links* classificados com os níveis de acesso referidos anteriormente, também deverão ser apresentados. Esta área deve ser dividida em três vistas distintas:

- **modo de edição** – Nesta vista deverão ser visíveis os conteúdos com um nível de acesso moderado e público, identificados pelas respectivas cores. Deverão também constar *links* directos para as páginas de projectos, ficheiros, *links*, curriculum e de dados do utilizador. Deve ser possibilitada a edição do título e descrição da introdução do portfólio e informado o grau de acesso aos dados do utilizador.

- **vista de grupo** – Esta vista deverá apresentar os conteúdos com um nível de acesso moderado e público.

- **vista pública** – Esta vista deverá apresentar apenas os conteúdos com um nível de acesso público.

Deve ser dada a possibilidade de visualização dos dados relativos aos registos contidos nos projectos, através da navegação na página. Esta possibilidade deverá ser também aplicada aos ficheiros e *links* apresentados.

4.1.4 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais da plataforma DP encontram-se divididos em cinco partes distintas: usabilidade, fiabilidade, desempenho, extensibilidade e segurança [McEwen, 04].

Usabilidade

Conforme referido nos objectivos da plataforma, pretende-se que esta possa ser usada por utilizadores sem um conhecimento específico sobre criação e edição de páginas Web. Para que este propósito seja atingido o sistema deverá ser de fácil aprendizagem. Os elementos apresentados devem ser claros e a informação concisa. Pretende-se que a interface da plataforma seja simples e intuitiva de forma a diminuir o tempo de aprendizagem necessário por um utilizador, para usar todas as funcionalidades do sistema.

A navegação da plataforma deverá ser clara e permitir que o utilizador aceda rapidamente a qualquer página da aplicação. Devem ser usados ícones que contribuam para uma melhor compreensão das funcionalidades disponibilizadas pela plataforma.

Fiabilidade

Sendo um sistema que tem como base a Internet, pretende-se que o mesmo esteja sempre acessível. Um visitante ou utilizador registado deverá ter acesso permanente à aplicação, devendo para isso o servidor que aloja a aplicação, ter um *uptime* o mais elevado possível.

Desempenho

Pretende-se que a plataforma tenha um tempo de resposta curto, de forma ao utilizador obter a informação que procura em tempo útil. Como se trata dum sistema onde vão ser colocados e requisitados diversos conteúdos, podendo alguns destes ser ficheiros com um tamanho razoável, é vital que um visitante possa acedê-los e o utilizador inseri-los, num intervalo de tempo aceitável.

Extensibilidade

Desde o início procurou-se tornar este projecto passível de ser actualizado ou ampliado através da implementação de novas funcionalidades. Esta foi uma das preocupações que contribuiu para a escolha da *framework* .NET como base para o seu desenvolvimento. O facto de ter sido usada a ferramenta "Visual Web Developer 2005 Express Edition" para o seu desenvolvimento, assim como o sistema de gestão de base de dados "SQL Server 2005 Express Edition", torna a sua actualização mais acessível, dado ambas poderem ser obtidas gratuitamente no *website* da Microsoft. Diversos componentes de *design* integrados na *IDE* foram utilizados, facilitando em grande medida a implementação de alterações desejadas.

Segurança

A segurança é um dos aspectos mais importantes da plataforma DP, dado esta conter dados de utilizadores e conteúdos por estes inseridos. A aplicação deve conter um sistema de autenticação de forma a permitir o acesso à área reservada apenas aos utilizadores registados. Os utilizadores não registados só deverão ter acesso aos conteúdos de nível público dos portfólios. Os conteúdos classificados com o nível moderado só deverão estar visíveis aos utilizadores pertencentes ao grupo definido pelo autor do portfólio. Apenas o autor do portfólio poderá aceder aos conteúdos classificados com o nível privado.

4.1.5 Requisitos de *hardware*

A plataforma DP necessita de estar alojada num servidor de ambiente Windows para o seu funcionamento, que por sua vez deve ter uma ligação à Internet. O servidor deverá ter os seguintes requisitos mínimos para que o sistema de gestão de dados possa funcionar correctamente [SQL Express, 05]:

- Processador de 1GHz, ou superior;
- Framework .NET 2.0;
- Sistema operativo Windows Server 2003 com Service Pack 1 ou superior;
- 192 MB de memória RAM ou superior, sendo recomendado 512 MB ou superior;
- Aproximadamente 350 MB de espaço em disco disponível para a instalação recomendada;
- Monitor e placa gráfica Super VGA (1024x768) ou resolução superior;
- Rato Microsoft ou dispositivo compatível;
- Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 ou superior.

O servidor deve ter instalado o "SQL Server 2005 Express Edition" assim como a *framework* Microsoft ASP.NET 2.0 AJAX Extensions 1.0.

O espaço em disco reservado para a plataforma DP depende do número máximo de portfólios que se pretendem alojar. Dado a plataforma disponibilizar para cada portfólio 10MB de espaço para a colocação de ficheiros, 10MB para a colocação de anexos de registos e 2MB para o currículo, serão necessários cerca de 2,2GB no caso de se permitir o registo de cem utilizadores.

Para usar a plataforma DP, um utilizador precisa apenas dum computador com ligação à Internet e um navegador Web. Idealmente este deverá utilizar um computador com o sistema operativo Windows, uma velocidade mínima de 2Mb de acesso Internet e o *browser* Internet Explorer 6.0 ou versão superior.

4.2. Interface

Previamente à abordagem da estruturação da interface é importante conhecer a identidade corporativa que foi criada para o projecto em si. Esta foi desenvolvida antecipadamente à interface, para que desde logo fosse definida a tendência visual a aplicar à plataforma. De forma permitir uma melhor compreensão da interface desenvolvida, aconselha-se a manipulação da plataforma disponível em **http://www.digital-portfolios.com**.

4.2.1 Identidade corporativa

O primeiro elemento gráfico da identidade corporativa a ser criado foi a marca (Figura 8). Esta deveria traduzir visualmente a filosofia que caracteriza a plataforma, através da conjugação da marca, do nome da plataforma e da designação. Foi decidido desde cedo que a designação "Plataforma Online de Portfólios Digitais" deveria fazer parte da marca de modo a explicitar e definir claramente o projecto, contribuindo também para um maior equilíbrio visual, na medida em que compensa o peso que a marca gera na parte esquerda.

Figura 8 - Marca criada para a plataforma DigitalPortfolios

Numa primeira fase da criação da marca, foi escolhido o tipo de letra e as cores que iriam fazer parte da mesma. O tipo de letra utilizado foi "Arial", que sendo um tipo de letra não serifado traduz uma representação de modernidade. O espaço entre caracteres foi reduzido de forma a tornar o texto mais elegante, conferindo também uma certa diferenciação a um tipo de letra bastante usado. O facto de estar a negrito torna o texto mais denso, permitindo também uma maior área para ser preenchida pelas cores utilizadas.

As cores escolhidas reflectem a imagem actual e apelativa que se pretendia que a plataforma tivesse. A cor azul escura transmite sobriedade, equilíbrio e harmonia, enquanto que a cor verde intensa traduz dinamismo, vivacidade e uma certa jovialidade. Esta combinação paradoxal de cores resulta numa complementaridade visual que representa a

versatilidade e flexibilidade da plataforma. A cor cinzenta escolhida para a designação confere neutralidade à mesma, desviando a atenção sobre si própria, evidenciando assim a marca e o texto da plataforma.

Pretendia-se que o símbolo da marca da plataforma ilustrasse de certo modo o conceito por detrás dos portfólios digitais, mas de uma maneira conceptual, não obrigatoriamente figurativa. Assim sendo, a primeira letra de cada palavra do nome da plataforma foi utilizada para ilustrar esse conceito. A letra maiúscula (D) simboliza a pasta arquivadora e organizadora dos conteúdos, ou portfólios, sendo estes identificados pela letra minúscula (p). A utilização das letras na sua forma capitalizada e não capitalizada tem a ver com uma maior coerência e harmonia da forma estética gerada pela junção das mesmas.

Os efeitos visuais colocados posteriormente, ou seja, o brilho subtil nas letras e a ligeira sombra projectada por baixo do símbolo e das letras, contribuem para uma tridimensionalidade que confere um aspecto de modernidade, ao mesmo tempo que evidenciam a marca relativamente aos restantes elementos da plataforma, quando esta se encontra integrada na mesma. A simplicidade que caracteriza a marca possui vários benefícios que facilitam a aplicação da mesma em diversos suportes. Essa simplicidade permite que a marca na sua versão em negativo ou a preto e branco sejam utilizadas sem que a mesma perca a sua identidade e legibilidade. A sua aplicação sobre fundos de cor é assim também facilitada devido a este mesmo facto.

4.2.2 Estrutura da interface

Após a definição da marca da plataforma e do esquema cromático principal, procedeu-se à elaboração da estrutura da mesma. No processo de criação do *design* de uma interface, deverão ser seguidos os seguintes princípios orientadores [Rees & White, 01]:

- **Consistência**
    - Os nomes dos menus e palavras escolhidas para as acções devem ter um significado único, sem gerar ambiguidade;
    - Todas as acções executadas pelo utilizador devem ser reversíveis;
    - As excepções deverão ser devidamente marcadas, por vezes através do uso de um aviso ou alerta.

- **Simplicidade**
    - Não deverão existir elementos supérfluos;

- Devem ser utilizadas representações facilmente identificáveis pelo utilizador;
- Deve ser requerido o mínimo de *input* por parte do utilizador;
- Os conceitos importantes devem ser particularmente claros.

- **Contexto**
  - É vital que em todas as fases da interacção seja apresentada ao utilizador informação contextual assim como informação prioritária necessária para essa interacção;
  - A interacção deve aparecer como uma sequência facilmente identificável e em vistas de interface distintas.

Devido ao facto desta plataforma permitir a colocação de vários conteúdos, a simplicidade da interface é uma condição imperativa, de forma a não contribuir para um excesso de informação visual para o utilizador. O conteúdo e a manipulação do mesmo devem ser o centro da atenção do utilizador, devendo a interface ter um papel neutro e contribuir para um fácil e rápido acesso a esse conteúdo. A facilidade de utilização é também um factor imperativo que a interface deve promover, não só devido à enorme quantidade de informação com a qual o utilizador tem de interagir, mas também devido a um dos objectivos principais que esta plataforma pretende atingir. Esse objectivo resume-se a uma maior acessibilidade por parte da plataforma ao maior número de utilizadores, com uma faixa etária o mais abrangente possível. Tendo como base este objectivo, foi elaborada a seguinte estrutura para a página inicial:

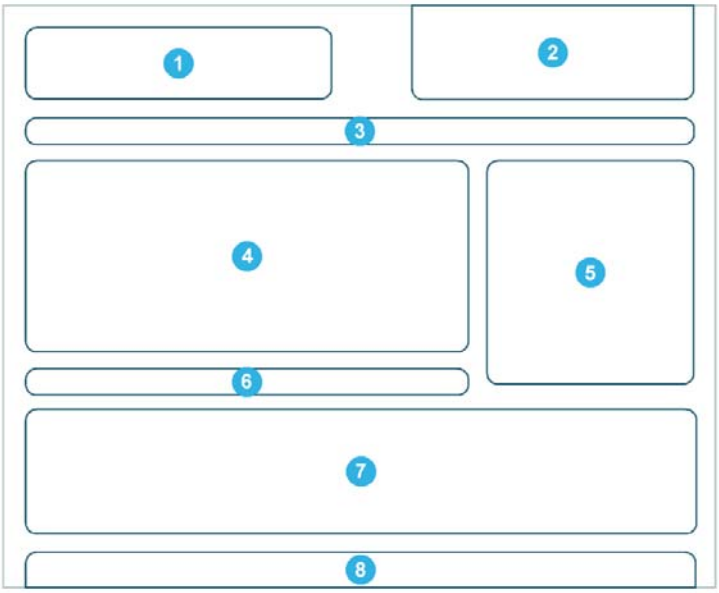

Figura 9 - Estrutura da página inicial

Como se pode constatar na Figura 9, na parte superior encontra-se a marca (1), a área de *login* (2) e o menu principal (3). Este último foi aí colocado com o intuito de facilitar e evidenciar a navegação, ao mesmo tempo que liberta a parte lateral esquerda para eventuais submenus. De forma a tornar a página inicial mais apelativa ao visitante que acede à mesma pela primeira vez, foi reservado um espaço para a colocação de uma imagem ou animação (4) que não só contribuísse para um maior impacto visual, mas também informasse o utilizador de algumas das vantagens ou características da plataforma. A área lateral direita permite a colocação de um módulo que estimule o visitante a conhecer alguns dos portfólios existentes (5), através da apresentação aleatória de um dos vários portfólios de utilizadores registados. Na parte inferior da página, existe um espaço para a colocação de um texto (7), incluindo o título respectivo (6) para elucidar o visitante que acede à plataforma pela primeira vez, do significado e benefícios dos portfólios digitais. Por último, no rodapé (8) encontra-se presente informação relativa à identificação do projecto, incluindo ainda o e-mail geral da plataforma, permitindo assim um acesso rápido para uma comunicação do visitante com a entidade gestora da plataforma. Ao longo das restantes páginas da plataforma, o topo e o rodapé mantêm-se sempre presentes, enquanto que o conteúdo da parte central varia, consoante a página que o utilizador visita.

A estrutura elaborada está condicionada por um factor de extrema importância, a resolução do ecrã, facto que deve estar sempre presente no desenvolvimento de aplicações Web. Segundo os dados estatísticos mais recentes, as resoluções de ecrã mais usadas por um número significativo de utilizadores da Internet é a de 1024x768 pixéis, com uma percentagem de 48%. Em segundo lugar encontra-se a resolução de 1280x1024 pixéis, com 28%, seguindo-se a resolução de 800x600 pixéis, com 9% de utilizadores [TheCounter.com, 08]. Segundo estes dados e citando a personalidade mais importante no que diz respeito à temática da usabilidade, o Dr. Jakob Nielsen, os *websites* devem ser optimizados para 1024x768 pixéis. Na sua coluna na Internet, denominada Alertbox, o Dr. Jakob Nielsen esclarece que essa optimização significa que a página deverá estar no seu melhor em termos visuais e funcionais, no formato mais usado [Nielsen, 06].

Tendo estes dados em atenção, a estrutura da plataforma DP foi concebida com uma largura máxima de 760 pixéis, permitindo que esta seja visualizada sem problemas em ecrãs com uma resolução de 1024x768 pixéis, ao mesmo tempo que impede que seja apresentada uma barra de *scroll* horizontal em ecrãs com uma resolução de 800x600 pixéis. Apesar da percentagem estimada de ecrãs com uma resolução de 800x600 pixéis ser de apenas 9%, esta resolução foi considerada dado esta plataforma poder vir a ser utilizada em escolas que

possam estar apetrechadas com computadores munidos de ecrãs, que só permitam esta resolução. Quando visualizada num ecrã com a resolução mais utilizada, de 1024x768 pixéis, a plataforma revela de forma mais significativa o seu fundo acinzentado, contribuindo para uma maior harmonia visual, enquadrando o conteúdo principal no centro da atenção do utilizador. Em páginas com um maior conteúdo, a barra de *scroll* vertical poderá aparecer, sem contudo comprometer a navegação principal da plataforma, já que ela foi colocada de forma intencional no topo da página, tendo deste modo uma grande acessibilidade em qualquer resolução de ecrã.

Posteriormente à estruturação da página inicial da plataforma, que iria servir de base a todas as páginas da mesma, procedeu-se à definição da estrutura da página inicial da área reservada. Esta área só está acessível a utilizadores registados na plataforma, sendo neste local que os utilizadores poderão inserir, editar e organizar os conteúdos, que irão fazer parte do seu portfólio digital. A estrutura da página inicial desta área, apesar de semelhante à estrutura da página inicial da plataforma, contém algumas diferenças que merecem ser analisadas. Na Figura 10 é apresentada a estrutura da página inicial da área reservada:

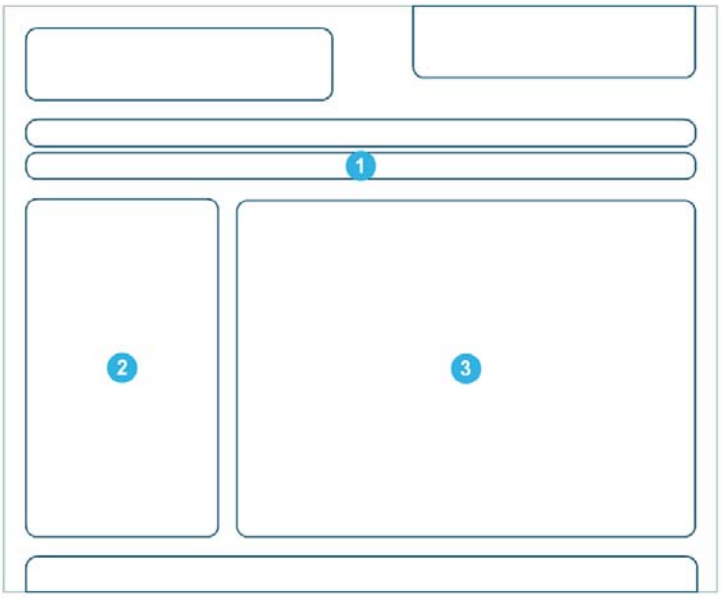

Figura 10 - Estrutura da página inicial da área reservada

Como se encontra elucidado na figura, o topo desta página é praticamente idêntico ao topo da página inicial da plataforma, com a excepção do acréscimo de uma nova área por baixo do menu principal (1), funcionando como um submenu, dado que poderá conter *links* adicionais consoante o item do menu seleccionado. O facto do menu e submenu estarem

sempre presentes ao longo das várias páginas é de grande importância, permitindo assim que o utilizador possa navegar facilmente e rapidamente para a página que pretende aceder. A parte central da página encontra-se subdividida em duas partes, contendo na parte lateral esquerda (2) informação adicional, ficando a área lateral direita (3) reservada para o conteúdo da página respectiva.

4.2.3 *Design* da interface

Após o delinear da estrutura base, foi elaborado o *design* global da interface. Este não só deveria assentar na estrutura definida, como também seguir a identidade corporativa concebida de forma a resultar numa coerência visual ao longo de todas as páginas da plataforma. Houve também a preocupação de organizar os vários elementos da interface de forma a evidenciar aqueles que estão associados a funcionalidades mais relevantes, colocando em menor destaque os restantes. Ao longo das páginas seguintes, é abordado o *design* da interface das páginas mais relevantes da aplicação.

Página inicial

Na Figura 11 é apresentada a página inicial da plataforma após a aplicação do *design* da interface:

Figura 11 - Página inicial da plataforma DP

Como se pode constatar, as cores principais que caracterizam a identidade corporativa, estão presentes em diversos elementos, sendo ainda acrescentadas novas cores, que são utilizadas como complemento das principais. No menu principal, a utilização do azul-escuro e do verde intenso contribuem para dar ênfase a este componente essencial da navegação. A opção seleccionada possui um rectângulo azul de cantos arredondados e o texto em negativo de forma a evidenciar-se em relação às opções restantes do menu. No lado esquerdo podemos encontrar uma imagem que funciona como um *banner* introdutório na medida em que informa o visitante das mais-valias que a plataforma oferece. A imagem escolhida enquadra-se perfeitamente no conceito da plataforma, dado conter vários elementos que podem ser associados aos portfólios digitais, como o computador, o livro e uma estudante em reflexão ou análise deste último.

Os restantes elementos são munidos de cores menos intensas, como o fundo azul claro da área de *login* e da área do portfólio aleatório, ou a cor cinza escuro do texto constante na parte inferior. Dado ser um dos elementos mais utilizados, a área de *login* torna-se mais evidente e acessível ao utilizador, ao ser colocada no topo direito da página. A informação que aparece por baixo da área do portfólio aleatório, indicando o número de portfólios registados, foi colocada de forma a provocar um maior interesse no visitante, que se pretende crescente à medida que a plataforma vai aumentando em número de utilizadores registados.

O fundo cinza em torno das páginas da plataforma contribui para uma maior harmonia, sem retirar a atenção sobre o mais importante, ou seja, o conteúdo. Os botões contendo um efeito tridimensional chamam a atenção do utilizador, da mesma forma que o fundo verde intenso do rodapé confere-lhe um forte destaque.

Página portfólios

Na página de portfólios (Figura 12), um visitante tem acesso à listagem de todos os portfólios registados na plataforma. No topo da página é apresentada a área de filtragem que, de início, não possui nenhum filtro aplicado de forma a listar todos os portfólios. Esta filtragem foi inserida de modo a que o visitante tenha a possibilidade de filtrar os portfólios apresentados pela área que mais lhe interessa. A ordenação da listagem por defeito é alfabética, de forma a permitir um acesso rápido a um portfólio de um utilizador específico, podendo ser reordenada por área e data de criação do portfólio. O nome de cada autor que

aparece na listagem constitui um *link* directo ao portfólio respectivo, sendo apresentado um excerto da descrição da introdução do portfólio de forma a ilustrar um pouco do mesmo.

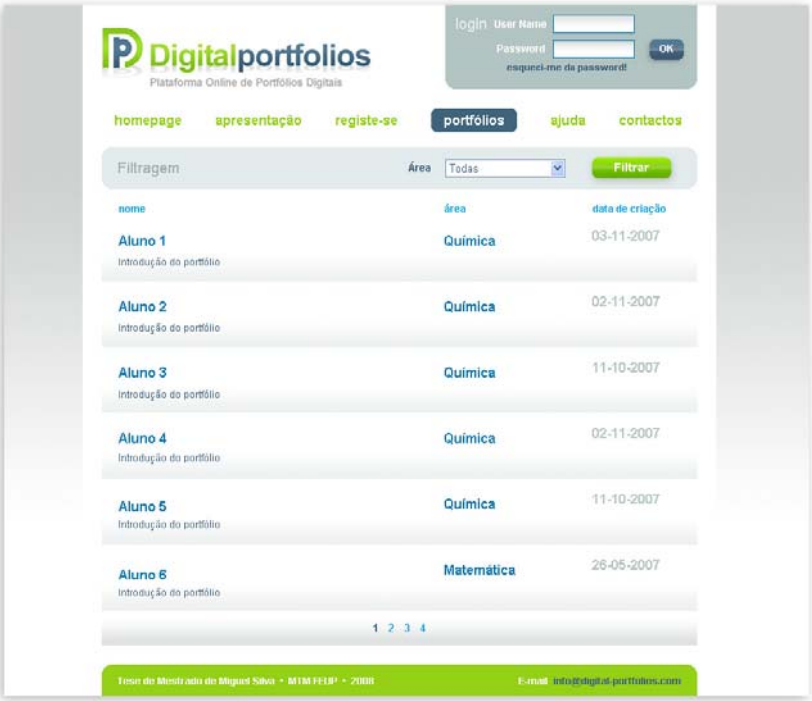

Figura 12 - Página de listagem dos portfólios

Foi colocado um fundo claro em cada item da listagem de maneira a providenciar uma maior separação entre eles. No fundo da página existe uma paginação numérica, permitindo que um visitante possa aceder rapidamente a uma página específica da listagem.

Página do portfólio

A página do portfólio apresenta os conteúdos de um portfólio criado por um utilizador registado na plataforma. À semelhança das outras páginas, a parte superior da página contém a marca da plataforma DP e a área de *login*. A marca não só identifica a plataforma, como também permite a um visitante conhecer melhor a aplicação através de um acesso directo para a página inicial da mesma. A área de *login* foi mantida nesta página de forma a possibilitar que um utilizador pertencente ao grupo do autor do portfólio, possa efectuar o seu *login*, tendo assim acesso aos conteúdos com um nível de privacidade moderado.

Na parte lateral esquerda da página são mostrados os dados do autor do portfólio, a área a que o portfólio pertence, e o *link* para o currículo do autor. À direita, é apresentada a

introdução do portfólio e a listagem dos conteúdos pertencentes ao portfólio. Na Figura 13 encontra-se a interface da página do portfólio.

Figura 13 - Página do portfólio de um utilizador

Página inicial da área reservada

Na página inicial da área reservada (Figura 14), pretendeu-se manter uma coerência visual com a página inicial da plataforma. Foram, no entanto, introduzidas algumas diferenças subtis a nível gráfico, cujo propósito é causar uma distinção relativamente à área não reservada, para que, desta forma, o utilizador tenha a percepção que se encontra numa área distinta.

Uma das alterações notórias é o aspecto do menu principal, que agora possui uma barra inferior onde são mostrados *links* adicionais. A forma em si do menu mudou, estando cada item circunscrito por um rectângulo com os cantos superiores arredondados, fazendo lembrar os separadores que podem ser encontrados em alguns arquivadores.

Foi criado um destaque visual no elemento seleccionado do menu, através da alteração da cor de fundo para verde. Da mesma forma, quando o utilizador selecciona um determinado item do submenu, este adquire a cor branca, de forma a evidenciar-se em relação aos restantes itens. O destaque visual dado ao elemento seleccionado é de extrema importância, na medida em que informa o utilizador de maneira rápida e intuitiva, em que área ou subárea este se encontra.

Figura 14 - Página inicial da área reservada

A área lateral esquerda da página contém informação relativa ao utilizador, um *url* directo para o seu portfólio e um *link* para a página de edição dos dados. Nessa página o utilizador poderá inserir ou actualizar os seus dados, e mudar o grau de acesso aos mesmos. O fundo azul claro desta área lateral, contribui para uma maior distinção entre a mesma e o conteúdo, situado à direita. A informação mostrada à direita, é relativa aos conteúdos mais recentes inseridos e actualizados pelo utilizador. Ao contrário do conteúdo presente na área não reservada, este encontra-se mais estruturado. Os elementos que mais contribuem para essa mesma estruturação são as barras horizontais, que através do seu fundo em gradiente de cinza para branco, criam uma separação entre a informação apresentada. A utilização de ícones, não serve apenas um propósito estético, mas também um objectivo de elucidar o utilizador do tipo de informação a eles associada.

Página de ficheiros

Esta página (Figura 15) possui uma estrutura central que serve de base para outras páginas da aplicação, sendo constituída por três área distintas:

- **Área lateral esquerda** – Nesta área é apresentada informação relativa à página actual.

- **Área superior direita** – Nesta área constam os campos necessários para a inserção de um novo conteúdo. Esta área nem sempre está presente em todas as páginas, dado que em certas circunstâncias é disponibilizada uma página completa para esse efeito. Este caso acontece em situações particulares em que o conteúdo a inserir é extenso ou requer o preenchimento de vários campos.

- **Área inferior direita** – Nesta área é apresentada a listagem dos conteúdos inseridos pelo utilizador. O ícone existente representa o tipo de conteúdo inserido. O título funciona como um *link* para a visualização do conteúdo, além de o identificar. São também apresentados três ícones com propósitos distintos. O primeiro ícone permite a edição dos dados associados ao conteúdo assim como a sua substituição. O segundo ícone permite a remoção desse conteúdo, enquanto que o terceiro ícone ilustra o nível de privacidade atribuído ao mesmo.

Figura 15 - Página de gestão de ficheiros

Nesta página, na parte lateral esquerda, é mostrado o número de ficheiros inseridos, o espaço ocupado pelos mesmos e o espaço total disponível. Com o intuito de elucidar melhor o utilizador da relação entre o espaço ocupado e o espaço por ocupar, foi implementada uma barra que varia de tamanho conforme vão sendo adicionados e eliminados ficheiros. Esta representação visual contribui para uma melhor identificação do espaço disponível, que o utilizador dispõe para os ficheiros que pretende inserir.

Na área reservada para a inserção do ficheiro, além dos campos “título” e “descrição”, existe um campo para a classificação do nível de privacidade do ficheiro, e um campo que permite ao utilizador escolher o ficheiro do seu computador a ser inserido. Na listagem dos ficheiros inseridos, com o objectivo de elucidar o utilizador, foi colocada a informação do tamanho do ficheiro adicionado.

Página de links

A página que permite a inserção de *links* é no geral semelhante à página de ficheiros, com excepção de alguns elementos, nomeadamente a informação relativa ao espaço ocupado, que, neste caso, não se encontra presente por não ser aplicável a este tipo de conteúdo.

Página de grupo

Nesta página o utilizador pode gerir os utilizadores que pertencem ao seu grupo, ou seja, os utilizadores que têm acesso aos conteúdos classificados com um nível de privacidade moderada. É-lhe apresentada uma lista contendo os nomes de todos os utilizadores registados na plataforma, podendo o utilizador seleccionar o nome que pretende adicionar ao seu grupo. O utilizador pode repetir esta operação o número de vezes necessárias de forma a incluir todos os utilizadores pretendidos. Na Figura 16 é mostrada a interface desta página.

Figura 16 - Página “o meu grupo”

Ao serem acrescentados utilizadores ao grupo, estes são agrupados numa listagem, onde é dada a possibilidade de remoção de um utilizador previamente adicionado.

Página do portfólio

À medida que o utilizador vai inserindo conteúdos na plataforma e classificando-os quanto ao seu nível de privacidade, estes vão sendo disponibilizados automaticamente no seu portfólio. Esta página (Figura 17) foi criada com o intuito de providenciar ao autor do portfólio uma pré-visualização do mesmo. Existem três modos de visualização associados a esta página: "modo de edição", "vista de grupo" e "vista pública". No primeiro, são mostrados os dados e conteúdos classificados com o nível moderado e público. O seu grau de privacidade, ilustrado pela cor que representa o nível respectivo, é apresentado próximo do conteúdo correspondente.

Figura 17 - Página do portfólio da área reservada

Nesta página são apresentados também diversos *links* que dão um acesso rápido à edição dos dados desses conteúdos. É nesta desta página que o autor do portfólio acede à edição do título e descrição da introdução do mesmo. Na vista de grupo, o autor do portfólio tem a percepção de como o seu portfólio irá ser visualizado por utilizadores pertencentes ao seu grupo, na medida em que são mostrados os dados e conteúdos de nível moderado e público. Na vista pública são apresentados apenas os dados e conteúdos de nível público,

dando ao autor do portfólio uma percepção de como o seu portfólio será visionado por utilizadores não pertencentes ao seu grupo.

Página de projectos

Na página de projectos (Figura 18) estão presentes os projectos criados pelo utilizador. Antes de um utilizador poder inserir um registo, ao qual pode ser associado um anexo, uma avaliação qualitativa e quantitativa, este deverá criar uma tarefa e um projecto associado a esse registo. Deste modo induz-se o utilizador não só a organizar os conteúdos inseridos, mas também a efectuar uma reflexão sobre os mesmos através dos comentários que podem ser adicionados aos projectos existentes.

Figura 18 - Página de projectos

À semelhança das listagens presentes noutras páginas, a listagem dos projectos inseridos possui um ícone identificativo, um *link* que permite visualizar o projecto e dois ícones que permitem a edição ou remoção do projecto respectivo. As páginas interiores de um projecto onde são listadas as tarefas, comentários e registos associados a esse projecto, não serão alvo de análise, dado serem similares ao nível da interface.

Página de criação de um novo registo

Nesta página (Figura 19) é dada a possibilidade ao utilizador de inserir um registo no seu portfólio. A estrutura de base desta página é análoga a outras páginas existentes na plataforma que permitem a inserção de conteúdos, merecendo esta em particular uma análise mais detalhada devido aos campos específicos que possui.

Figura 19 - Página de “adicionar registo”

Na área informativa, localizada na zona lateral esquerda, é indicada a tarefa à qual o actual registo vai ser associado. Na área da direita, além dos campos que permitem ao utilizador definir um título e uma descrição para o registo, é dada a possibilidade de anexar um ficheiro ou um *link* a esse mesmo registo. Para permitir a escolha do tipo de anexo a ser inserido, foram colocados dois *radio buttons* que ao serem seleccionados, mudam o campo localizado à sua direita, em conformidade com o tipo seleccionado. Além do campo que permite a definição do grau de privacidade para o registo, existe um campo que permite ao utilizador a inserção de uma avaliação qualitativa. A avaliação quantitativa é efectuada através de um componente, que possibilita a escolha de um valor para a avaliação. Existem cinco valores diferentes, que variam desde o “Mau” até ao “Muito Bom”.

Página de inserção e actualização do currículo

Esta página (Figura 20) é no seu global, similar à página de ficheiros, apresentando apenas algumas diferenças em relação a esta última. A área reservada para a inserção e actualização do currículo, contém dois campos: o campo que permite a procura do ficheiro a inserir, e o campo que permite seleccionar o grau de privacidade a atribuir a esse ficheiro. O título da página muda de "adicionar curriculum" para "actualizar curriculum" consoante exista ou não um currículo inserido, de forma a providenciar um maior esclarecimento ao utilizador.

Figura 20 - Página "curriculum"

Após a inserção de um currículo, este é apresentado na zona inferior. A data de inserção ou última actualização do currículo é mostrada, assim como o seu grau de privacidade. O utilizador poderá actualizar o seu currículo clicando no ícone de edição, ou removê-lo accionando o ícone "Eliminar Curriculum".

5. Implementação

Ao longo das páginas seguintes serão abordadas em detalhe as diversas tecnologias que sustentam a plataforma DP e toda a parte técnica relativa ao desenvolvimento da mesma. Na parte inicial será exposta a arquitectura da plataforma e as diferentes camadas que compõem a aplicação. Seguidamente será analisada cada uma dessas camadas, ao nível da programação, assim como as ferramentas e os componentes utilizados durante o desenvolvimento.

Para a elaboração deste projecto foi utilizada a *framework* .NET como base para o desenvolvimento da aplicação, e a linguagem C# para a implementação do código a ser executado no lado do servidor. Esta escolha prende-se não só devido a motivos de ordem pessoal e profissional, mas também devido às inúmeras vantagens que estas tecnologias possuem. Entre os diversos benefícios que foram alvo de análise no capítulo terceiro desta dissertação, destaca-se o facto destas tecnologias facilitarem em grande medida a actualização da plataforma.

No final deste capítulo serão apresentados e analisados alguns dados de um pequeno estudo de impacto, o qual foi efectuado de forma a testar o comportamento e funcionalidade geral da plataforma DP junto de diferentes grupos de utilizadores.

5.1. Arquitectura do sistema

A plataforma assenta numa arquitectura típica de modelo cliente/servidor. Vários clientes fazem correr a aplicação de diferentes computadores, sendo responsabilidade do servidor alojar o sistema de gestão de base de dados e os ficheiros da aplicação, conforme demonstrado na Figura 21 [MacDonald, 03]:

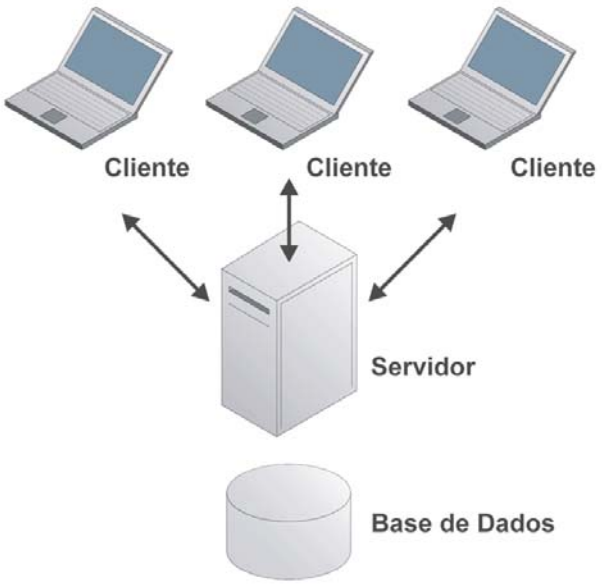

Figura 21 - Interacção básica de um sistema cliente/servidor

Quando um cliente acede à plataforma DP através dum computador ligado à Internet, o servidor processa os ficheiros da aplicação, comunicando com o sistema de base de dados, que retorna a informação que posteriormente é apresentada ao utilizador. Durante este processo a *framework* .NET tem um papel fundamental.

Quando um *browser* pede uma página a um servidor Web (neste caso o IIS dado se tratar de um ambiente Windows), o servidor irá primeiramente verificar se o pedido é de uma página HTML, ou seja, contendo a extensão *.html*. Se for esse o caso, o pedido é completado através da requisição do ficheiro directamente ao sistema operativo, sendo depois enviado ao cliente (*browser*). No entanto, no caso da página solicitada ser uma página ASP.NET, contendo a extensão *.aspx*, o IIS passará o pedido ao ASP.NET *runtime*, que faz parte da *framework* .NET, processando a aplicação e enviando o *output* ao cliente [Lee, 05].

Ao nível do *software*, a arquitectura assenta num modelo muito utilizado em aplicações Web, o modelo de três camadas (*three-tier*). Este padrão de *design* de *software* constitui um melhoramento fundamental em relação a outros padrões assentes na arquitectura cliente/servidor, tendo como princípio o conceito que códigos diferentes executam tarefas diferentes. O facto da lógica da aplicação ser separada em camadas diferentes, facilita em grande medida a reutilização e actualização do código, assim como o teste de unidades individuais de funcionalidade da aplicação. Na Figura 22 é ilustrado este modelo de arquitectura [MacDonald, 03]:

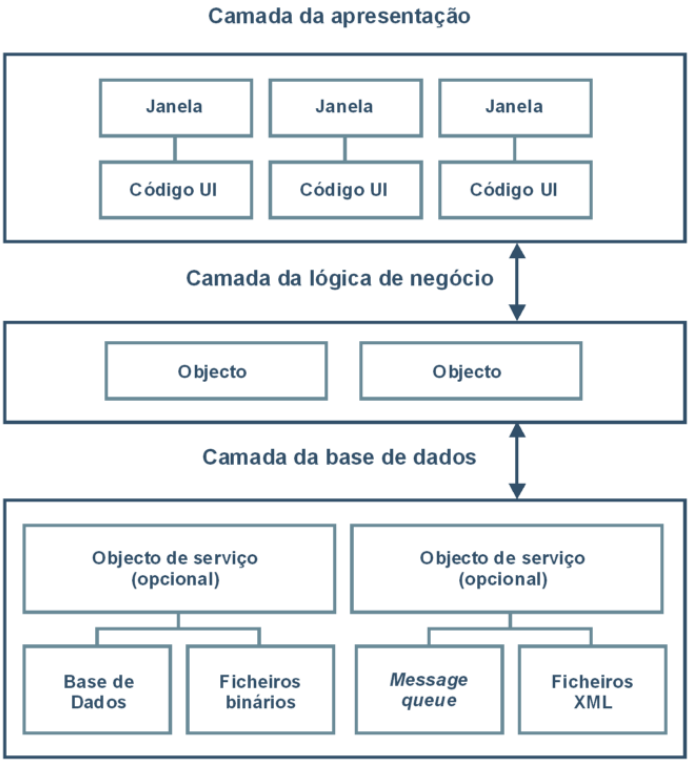

Figura 22 - Arquitectura de três camadas

A camada da apresentação gere as tarefas relacionadas com a interface do utilizador. Nesta camada é comum ser utilizado algum tipo de validação inicial, de forma a evitar que haja uma comunicação com o servidor sempre que, por exemplo, a informação introduzida pelo utilizador seja incorrecta. A camada da lógica de negócio, gere processos específicos da aplicação. Aqui estão presentes a grande maioria das regras da plataforma. Esta camada é responsável por tratar os dados enviados pelo utilizador, comunicar com a base de dados, e enviar novos dados ao cliente. Por último, a camada da base de dados, insere, apaga, actualiza e devolve registos das bases de dados da aplicação [MacDonald, 03].

5.2. Bases de dados

A plataforma DP é alimentada por duas bases de dados SQL Server 2005 Express Edition. A escolha desta tecnologia deve-se a variados motivos. As bases de dados SQL Server são bastante utilizadas em ambientes Web e contêm diversos benefícios mencionados em detalhe no terceiro capítulo. O facto de ter sido escolhida a versão Express Edition deve-se principalmente ao facto desta ser uma versão que pode ser obtida e utilizada gratuitamente. Apesar desta edição não conter tantas funcionalidades como a versão "Standard" ou "Enterprise" (ambas versões pagas), adequa-se perfeitamente ao cenário a que esta plataforma se aplica. Não obstante ser uma versão que é disponibilizada gratuitamente, a edição "Express" apresenta várias funcionalidades que contribuem para a construção de uma aplicação Web completa e robusta. Algumas das mais-valias do SQL Server 2005 Express Edition são [SQL Express, 05]:

- Fácil de instalar;
- Fácil de usar e gerir;
- Funcionalidades avançadas de base de dados;
- Segurança reforçada;
- Utilização gratuita;
- Suporte de XML;
- Integração profunda com o Visual Studio 2005;
- Escalabilidade e performance;

As bases de dados geridas pelo SQL Server 2005 Express Edition, são do modelo relacional. Este modelo de base de dados é o mais utilizado actualmente e permite uma resposta rápida e fácil a pesquisas (*queries*) efectuadas à mesma. Estas bases de dados são constituídas por relações, vulgarmente conhecidas como tabelas. As tabelas são constituídas por colunas e linhas. Cada coluna tem um nome único, e contém um tipo diferente de dados. Cada linha consiste num conjunto de valores que correspondem às colunas. Os valores têm que obrigatoriamente ser do tipo de dados (*datatype*) especificado pela coluna.

De forma a identificar cada registo inserido numa determinada tabela, uma das colunas é reservada de forma a conter os valores que permitem essa identificação. Essa coluna é denominada por chave primária (*primary key*), sendo os valores inseridos tipicamente números. Em muitos casos, essa numeração é feita automaticamente, incrementando de valor à medida que vão sendo inseridos novos registos na tabela. Dado as bases de dados serem constituídas por múltiplas tabelas, normalmente é utilizada uma chave (*key*) como

referência entre uma tabela e outra. O termo utilizado para essa relação é *foreign key*, representando uma relação entre dados de tabelas diferentes. Existem três tipos de relações numa base de dados relacional: um-para-um, um-para-muitos e muitos-para-muitos [Thomson & Welling, 03].

As duas bases de dados que alimentam a plataforma estão situadas no directório "App_Data". A primeira, nomeada de "aspnetdb.mdf", foi criada automaticamente pela ferramenta Visual Studio aquando da utilização dos serviços "ASP.NET membership services" e respectivos controlos. Estes serviços providenciam uma *framework* para a gestão de contas de utilizadores, facilitando assim a sua implementação. A *framework* é composta pela "Membership class" contendo métodos que podem ser usados para criar, eliminar, actualizar, listar e autenticar utilizadores [Mitchell, 05].

A base de dados citada anteriormente, existe para permitir essa mesma gestão. Entre as várias tabelas que contém, destacam-se as tabelas "aspnet_Users", que como o próprio nome indica contêm os registos dos utilizadores, e a "aspnet_Membership", que contém os dados introduzidos pelos utilizadores aquando do registo na aplicação. Quando um utilizador se regista na plataforma, o serviço de gestão de utilizadores .NET, gera um identificador que permite identificar o utilizador registado. Esse identificador é único, e corresponde a um valor do tipo GUID (*Globally Unique Identifier*).

Um GUID é constituído por uma sequência de dígitos hexadecimais, que neste caso em particular serve para identificar um utilizador específico. Essa sequência é gerada de forma a garantir que não haja outro utilizador com o mesmo identificador, de forma a não comprometer o funcionamento da plataforma. O identificador gerado para cada utilizador, é amplamente utilizado pela plataforma. Sempre que, por exemplo, seja necessário identificar um utilizador quando este pretende aceder a um determinado conteúdo protegido, o identificador é utilizado pela aplicação no sentido de autorizar ou vedar esse mesmo acesso.

Enquanto que a base de dados "aspnetdb.mdf" permite a gestão de utilizadores, a segunda base de dados, nomeada "digitalportfolios.mdf", é a base de dados principal, na medida em que contém as tabelas que sustentam as funcionalidades da plataforma no seu todo. De forma a implementar todas as funcionalidades que a plataforma deveria conter, foram criadas doze tabelas, cada uma com um propósito específico.

Na Figura 23 são mostradas as tabelas criadas e a relação entre elas. Seguidamente será analisada cada uma das tabelas em maior detalhe.

Figura 23 - Estrutura da base de dados “digitalportfolios.mdf”

UTILIZADORES

A tabela "UTILIZADORES" tem como *primary key* o identificador do utilizador, contendo dois campos adicionais que permitem saber se o utilizador em causa se encontra activo e validado. Um utilizador só é considerado activo, quando após efectuar o *login* na plataforma pela primeira vez, preencher os campos obrigatórios que constam na página "dados do portfólio". Só a partir desse momento é que é criado o seu portfólio, ficando o mesmo acessível ao exterior. O campo "validado", apesar de não ser utilizado actualmente pela plataforma, foi criado de forma a permitir uma validação manual de um utilizador. Isto poderá ser de grande utilidade no caso do administrador da plataforma desejar ter sobre ela um maior controlo, limitando o acesso da mesma a utilizadores prevaricadores.

AREAS

Esta tabela contém as várias áreas às quais um portfólio pode ser associado. A *primary key* desta tabela é o identificador da área. O facto de cada uma delas ser identificada por um número sequencial em vez do seu nome, permite que este último seja actualizado em todos os locais da plataforma, evitando assim discrepâncias com nomes de áreas já introduzidas.

PORTFOLIOS

A tabela "PORTFOLIOS" é uma das mais importantes para o funcionamento do sistema. Esta tabela contém a relação entre um utilizador e o respectivo portfólio, sendo o número identificador do portfólio a sua *primary key*. Fazem parte desta tabela alguns campos adicionais que permitem classificar o portfólio segundo a área seleccionada pelo utilizador, atribuir um título e uma descrição para a introdução do mesmo e guardar a data e hora de criação do portfólio. O campo que contém a área à qual o portfólio pertence é particularmente útil na página de portfólios da plataforma, possibilitando a filtragem dos portfólios listados por área. Os registos da data e hora da criação do portfólio são utilizados também nessa mesma página, permitindo a ordenação dos portfólios por data de criação.

DADOS

Nesta tabela estão presentes os dados pessoais dos utilizadores registados. A *primary key* desta tabela é o identificador do utilizador, contendo ainda diversos campos onde são guardados os dados inseridos. Além dos campos que guardam os dados relativos à morada,

contactos e instituição à qual o utilizador pertence, existe o campo “acesso”, que permite classificar os dados quanto ao seu grau de privacidade.

GRUPOS

Esta tabela possibilita a inserção de utilizadores registados na plataforma no grupo do autor do portfólio, assim como a sua remoção. Ao inserir utilizadores no seu grupo, o autor do portfólio autoriza-os a aceder aos conteúdos classificados com o nível “moderado”. A tabela é constituída por três colunas: “id_relacao”, “id_utilizador” e “id_utilizador_grupo”. A primeira coluna é a *primary key*, e representa uma relação entre dois utilizadores. O identificador do autor do portfólio é guardado no campo “id_utilizador”, enquanto que o identificador do utilizador pertencente ao grupo do primeiro é guardado no campo “id_utilizador_grupo”. Desta forma, possibilita-se a existência de vários utilizadores associados a um autor.

FICHEIROS

Nesta tabela ficam guardados todos os dados relativos aos ficheiros inseridos por um determinado utilizador. O campo “id_ficheiro”, que é a *primary key* desta tabela, permite identificar o ficheiro inserido. De forma a associar um utilizador a um ficheiro, foi adicionado o campo “id_utilizador”. Os campos “titulo” e “descricao” permitem adicionar um título e uma descrição ao ficheiro introduzido, enquanto que o campo “src” (*source*), contém o nome do ficheiro inserido e respectiva extensão. O campo “tamanho” permite apresentar ao utilizador o tamanho que cada ficheiro inserido ocupa. O campo “data_hora”, que armazena a data e a hora de inserção do ficheiro, é utilizado na ordenação da listagem dos ficheiros, apresentando os ficheiros mais recentes em primeiro lugar. Como noutras tabelas onde é importante permitir ao utilizador o controlo de acesso a um determinado conteúdo, também aqui foi adicionado o campo “acesso”, que contém o grau de privacidade do ficheiro correspondente.

LINKS

A tabela “LINKS” é em tudo semelhante à tabela “FICHEIROS”, com a excepção dos campos “id_link” e “url”. O primeiro campo, que é também a *primary key* desta tabela, identifica o *link* inserido pelo utilizador na plataforma. O segundo campo guarda o *url* do *link*, ou seja, o seu endereço Web.

PROJECTOS

Esta tabela contém os dados relativos aos projectos criados pelos autores dos portfólios. A criação de projectos contribui para uma melhor organização dos conteúdos que um autor pretende inserir no seu portfólio. A coluna "id_projecto" identifica cada projecto através de um número e constitui a *primary key* desta tabela. O campo "id_portfolio" permite uma relação do projecto com o portfólio respectivo; os campos "titulo" e "descrição" permitem associar um título e respectiva descrição ao projecto. Como acontece nas tabelas "FICHEIROS" e "LINKS", o campo "data_hora" também está presente nesta tabela. Além deste ser utilizado na ordenação da listagem dos projectos, onde os mais recentes se encontram em primeiro lugar, é igualmente usado na página inicial da área reservada, onde é apresentado o último projecto criado ou actualizado.

COMENTARIOS

A tabela "COMENTARIOS" armazena os comentários inseridos pelo utilizador do portfólio, que ficam associados a um projecto existente. O campo "id_comentario" constitui a *primary key* da tabela e serve para identificar cada comentário. O campo "id_projecto" permite a associação de um comentário com o projecto respectivo. O título, a descrição, a data e a hora de criação de um comentário, ficam registados nos campos correspondentes.

TAREFAS

Esta tabela tem uma organização semelhante à tabela "PROJECTOS", sendo a sua *primary key* representada pelo campo "id_tarefa". Ao contrário da tabela "PROJECTOS" que tem uma associação com a tabela "PORTFÓLIOS", esta tabela está associada à tabela "PROJECTOS", dado um projecto poder conter várias tarefas.

REGISTOS

A tabela "REGISTOS", à semelhança da tabela "PORTFOLIOS", é uma das mais importantes da plataforma DP, pois é aqui que ficam guardados os dados relativos aos trabalhos dos utilizadores. Não obstante o autor de um portfólio poder inserir os seus trabalhos na área de ficheiros ou *links*, e atribuir-lhes um título e uma descrição, somente ao inserir um registo será possível fazer uma avaliação qualitativa e quantitativa dos mesmos. A *primary key* desta tabela é a coluna "id_registo", que identifica cada um dos registos. O campo

"id_tarefa" permite associar cada registo a uma determinada tarefa. Conforme existem noutras tabelas, também aqui estão presentes os campos "título" e "descrição", de modo a permitir a atribuição de um título e descrição a um registo. Devido à opção que é dada ao utilizador, de poder anexar um ficheiro ou um *link* a um registo, foram adicionados os campos "anexo" e "url" de forma a permitir essa mesma associação. No campo "avaliacao_quant" é armazenada a avaliação quantitativa que um utilizador efectua a um registo, enquanto que no campo "avaliacao_qual" é guardada a avaliação qualitativa. No campo "data_hora" fica armazenada a data e hora de criação do registo, ou da última actualização no caso deste ter sido editado posteriormente à sua inserção. Como os conteúdos inseridos nos registos podem ser acedidos por visitantes da plataforma, é dada a possibilidade ao utilizador de classificar o grau de acesso de cada registo. De forma a possibilitar essa classificação, o nível de privacidade atribuído pelo autor do portfólio a um registo é armazenado no campo "acesso".

CURRICULOS

Esta tabela é constituída por quatro colunas. O campo "id_utilizador", sendo a *primary key*, serve como identificador para cada currículo. O campo "src" contém o nome e respectiva extensão do ficheiro respeitante ao currículo inserido pelo utilizador. O nível de privacidade atribuído ao currículo de um utilizador fica registado no campo "anexo", enquanto que a data e a hora da sua inserção ou última actualização, ficam armazenadas no campo "data_hora". A informação relativa à data e hora da última actualização do currículo é apresentada na página "curriculum", de forma a elucidar o utilizador da versão do currículo actualmente inserido no seu portfólio.

5.3. Lado do Cliente

A implementação no lado do cliente refere-se tipicamente à parte do código da aplicação que é executado no computador do utilizador, neste caso em particular, no *browser* do utilizador, visto tratar-se duma aplicação Web. Nestas páginas será abordada a implementação dos códigos HTML, CSS e Javascript. Os componentes AJAX utilizados aquando do desenvolvimento, apesar de terem implicações no lado do cliente, serão analisados em detalhe no ponto 5.4, dado estes serem geridos no lado do servidor.

Para o desenvolvimento do código da plataforma DP foi utilizada o IDE "Visual Web Developer 2005 Express Edition". Esta ferramenta baseada no IDE Visual Studio 2005, o IDE mais usado por programadores C# e VB.NET (Visual Basic .NET), foi concebida para a criação de aplicações Web em particular. Esta versão é disponibilizada gratuitamente, facilitando assim o desenvolvimento de eventuais actualizações. Apesar de não conter funcionalidades avançadas que só estão disponíveis na edição "Standard" ou "Professional", a edição "Express" é uma ferramenta bastante completa, eficaz e facilitadora do desenvolvimento. Em seguida são apresentados alguns dos benefícios que esta ferramenta possui, particularmente úteis aquando do desenvolvimento do código executado no lado do cliente [MSDN1, 08]:

- **WYSIWYG** – Este tipo de edição facilita em grande medida o desenvolvimento de HTML, permitindo a edição da página com o aspecto final que esta terá no *browser*;

- **IntelliSense** - Esta funcionalidade providencia um conjunto de opções durante a programação de código tornando as referências da linguagem facilmente acessíveis [MSDN2, 08].

- ***Layout* consistente** – A utilização de *master pages*, *themes* e *skins* promovem e facilitam a consistência da estrutura e aspecto geral entre páginas;

- **Componentes** – Diversos componentes estão à disposição do programador, podendo ser arrastados directamente para a página, facilitando assim a sua integração na aplicação.

De forma a montar a página de acordo com a estrutura definida previamente, foram utilizadas várias tabelas HTML. No interior dessas tabelas foram inseridos os vários elementos que compõem a página Web, nomeadamente texto, imagens, botões e *input*

fields. Tendo como objectivo esclarecer o utilizador sobre o significado dos vários ícones presentes na plataforma, foi implementado um código HTML que revela uma *tooltip*, ou seja, uma pequena legenda informativa, quando o cursor é mantido sobre o ícone durante algum tempo.

Vários estilos CSS foram criados de modo a formatar os elementos inseridos nas páginas de acordo com o *design* previamente definido. A utilização de CSS traz consigo diversas vantagens, nomeadamente o facto de permitir que o mesmo estilo possa ser aplicado a vários elementos, evitando assim a especificação de um estilo em cada um dos elementos individualmente.

De entre as diversas propriedades definidas destacam-se a utilização do tipo de letra "Arial" para o texto constante na plataforma e o uso da propriedade *hover* nos elementos do tipo *link*. A escolha do tipo de letra "Arial" deve-se ao facto desta ser a fonte utilizada na marca da plataforma DP e devido à elegância que esta imprime na aplicação em geral. A propriedade *hover* dos *links* afecta o estilo dos mesmos quando o cursor passa sobre eles. Neste caso em particular, foi especificado que os elementos do tipo *link* deveriam ficar sublinhados quando o cursor passar sobre eles, voltando ao seu estilo normal quando o cursor se desvia destes. Este comportamento foi implementado de forma a evidenciar os *links* de entre os vários textos existentes, simplificando assim a percepção dos mesmos por parte do utilizador.

Foi utilizada uma ferramenta adicional que facilita o desenvolvimento no lado do cliente denominada "IE Developer Toolbar". Esta é integrada no *browser* Internet Explorer e permite ao programador analisar em detalhe cada elemento da página.

Ao seleccionar um elemento da página através desta ferramenta, o programador tem acesso às propriedades e ao estilo aplicado ao mesmo. Na Figura 24 é apresentada a "IE Developer Toolbar".

Figura 24 - Internet Explorer Developer Toolbar

Além da informação dos elementos, esta ferramenta proporciona ao programador um conjunto de funcionalidades bastante úteis, entre as quais se destacam as seguintes:

- ***Outline*** – Apresenta os contornos das tabelas e *divs* de forma a ilustrar visualmente a sua estrutura;

- ***Color picker*** - Permite seleccionar e obter o valor hexadecimal de uma qualquer cor presente na página;

- ***Ruler*** - Régua que indica a distância em pixéis entre dois pontos definidos pelo programador;

- **Atributos** – Permite a adição e remoção de atributos em tempo real, possibilitando ao programador a visualização do efeito causado por essas alterações.

Ao nível da programação Javascript, apesar desta ser executada no lado do cliente, a maior parte desta programação foi inserida no código relativo ao lado do servidor. Isto deve-se ao facto de muito do código Javascript ser gerado pelo .NET, nomeadamente no que diz respeito à integração do AJAX. Apesar deste facto, em certas situações é necessário implementar código Javascript específico de modo a atingir certos objectivos, como no caso seguinte.

Nas páginas relativas à inserção e edição de um registo, houve a necessidade de criar uma função específica em Javascript de forma a mudar o *input field* que é mostrado ao utilizador quando este alterna entre os dois tipos de anexos disponíveis.

O código Javascript dessa função é mostrado de seguida:

```
<script language="javascript" type="text/javascript">

function mudaRadioDiv() {

    if (document.getElementById
('ctl00_ContentPlaceHolder1_rbAnexar_0').checked==true) {

        // ficheiro seleccionado
        document.getElementById('divLink').style.display='none';
        document.getElementById('divFicheiro').style.display='';

    } else {

        // link seleccionado
        document.getElementById('divFicheiro').
        style.display='none';
        document.getElementById('divLink').style.display='';
    }

}

</script>
```

Função Javascript usada na inserção e edição de um registo

5.4. Lado do servidor

Conforme mencionado previamente, para o desenvolvimento do código da plataforma DP foi utilizada a ferramenta "Visual Web Developer 2005 Express Edition". Foram referidas algumas das vantagens que esta ferramenta traz ao desenvolvimento de código executado no lado do cliente, sendo de seguida apresentados alguns dos benefícios que a sua utilização acarreta para o desenvolvimento de código executado no servidor [MSDN1, 08]:

- **Edição de código** - Coloração da sintaxe e IntelliSense;
- ***Debugging*** - *Debugger* que ajuda a encontrar erros na aplicação;
- **Controlos** - Conjunto extensivo de ASP.NET *Web server controls* que incorporam muita da funcionalidade necessária para a criação de websites;
- **Acesso a dados** - Suporte para a apresentação e edição de dados nas páginas Web;
- **Servidor Web** - Inclui um servidor Web local para testes, não sendo necessária a instalação do IIS.

Na Figura 25 é apresentado o ambiente do "Visual Web Developer 2005 Express Edition".

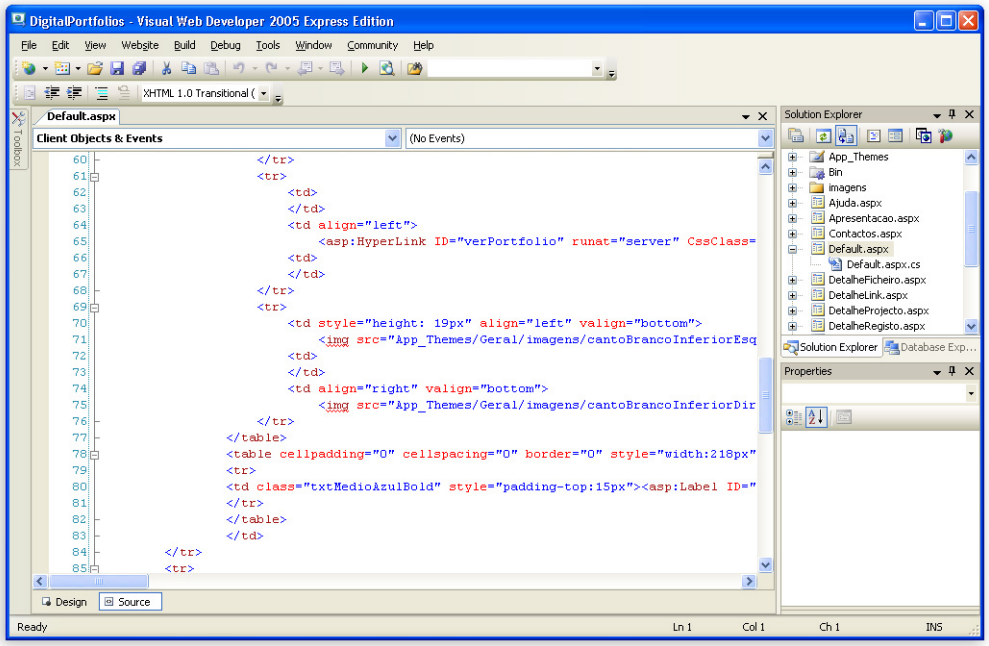

Figura 25 - Visual Web Developer 2005 Express Edition

Após a montagem das páginas iniciais da plataforma em código HTML, foram criados e definidos os directórios necessários para o funcionamento da aplicação. Posteriormente à estruturação dos directórios criados, foram elaboradas as restantes páginas em HTML, sendo estas relativas à área reservada. Na Figura 26 é apresentada a organização dos ficheiros e directórios que constituem a plataforma DP.

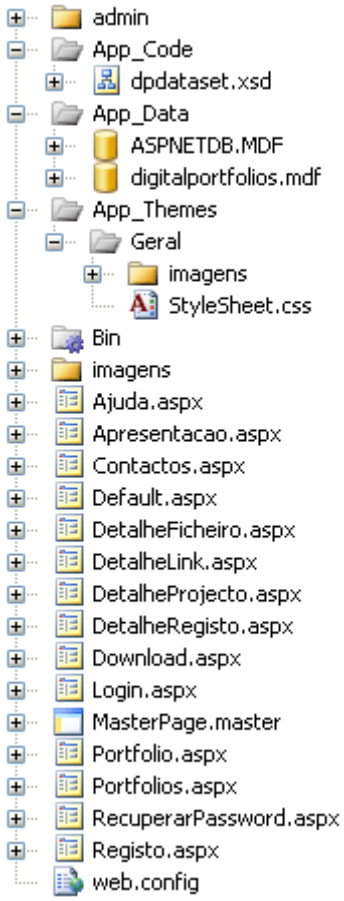

Figura 26 - Organização dos ficheiros e directórios da plataforma

Na raiz estão presentes os ficheiros relativos às páginas da plataforma que estão acessíveis aos visitantes. Associado a cada ficheiro com a extensão *.aspx*, contendo maioritariamente código HTML, encontra-se um ficheiro com a extensão *.aspx.cs*, onde está presente a grande maioria do código de servidor. Esta separação, entre o código da parte da apresentação e da parte da lógica, é denominada por *Code-behind*. Este modelo, utilizado no desenvolvimento de aplicações ASP.NET, traz consigo diversas vantagens, nomeadamente o facto de facilitar a leitura e manutenção do código [Raja, 00].

No interior do directório “admin” estão situados os ficheiros respeitantes à área reservada. A organização dos ficheiros e directórios constantes na área reservada será alvo de análise mais à frente neste capítulo. No directório “App_Data” estão situadas as bases de dados, enquanto que no directório “App_Themes” estão contidos os ficheiros relacionados com o aspecto visual da plataforma, como as imagens e o ficheiro “StyleSheet.css” que contém os estilos CSS.

5.4.1 Área pública

Este ponto irá incidir sobre a análise dos componentes utilizados e à programação efectuada aquando da implementação da área da plataforma acessível ao público.

Navegação

Tendo em atenção a estrutura bem definida das páginas que constituem a plataforma, e as áreas que se mantêm fixas ao longo da navegação entre essas mesmas páginas, foi criada uma *master page* para a aplicação. Uma *master page*, providencia a partilha de HTML, controlos e código que podem ser usados como um *template* para todas as páginas de um *website* [Liberty, 04]. O seu funcionamento é conseguido através da criação de páginas HTML com zonas editáveis. Estas zonas editáveis são denominadas de *content placeholders* e representam as partes do *template* que serão personalizadas individualmente para cada página. A zona exterior aos *content placeholders* são idênticas entre todas as páginas que usam a *master page* [English, 07].

A *master page* da área pública da plataforma DP é constituída pela base da página, estando presente o topo, o menu e o rodapé da mesma. A zona *content placeholder* da *master page* foi colocada na zona central da página, dado ser nesta área que os conteúdos mudam ao longo das várias páginas existentes na aplicação.

A zona do menu teve uma programação específica para que o item seleccionado do menu tivesse um aspecto diferente dos restantes. Para se conseguir esta funcionalidade, foi criada uma variável intitulada “paginaActual” no código de servidor da *master page*, que contém o nome da página actual e respectiva extensão. De seguida é apresentada a parte do código C# da página “MasterPage.master.cs” que obtém essa informação:

```
public string paginaActual;
...
void Page_Init(Object sender, EventArgs e)
    {
paginaActual = Request.Url.Segments[Request.Url.Segments.Length -
1].ToString();
...
```

Variável que contém o nome e extensão da página actual

Após a obtenção do nome da página actual, foi inserida uma condição em cada elemento do menu que mostra o item do menu relativo à página actual com um aspecto diferente dos restantes. Esta funcionalidade também foi utilizada aquando da programação da área reservada, tendo sido criada uma *master page* diferente para essa área.

Tema gráfico

De modo a facilitar uma eventual actualização da plataforma DP para o suporte de *templates* adicionais, podendo ser inclusive escolhidos pelo utilizador da plataforma, foi utilizada a funcionalidade ASP.NET *Themes*. Um *theme*, ou tema, consiste numa colecção de propriedades de configurações que permitem ao programador definir o aspecto das páginas e controlos, aplicando a consistência do aspecto ao longo das páginas de uma aplicação Web, ou de várias aplicações Web num servidor. Um tema é constituído por *skins*, folhas de estilo (CSS), imagens e outros recursos. Os temas são definidos em directórios especiais do website ou servidor Web [MSDN3, 08]. O tema utilizado na plataforma DP, intitulado "Geral", está situado no directório "App_Themes", contendo um ficheiro CSS e um directório com imagens utilizadas na aplicação, ambos localizados no interior do directório com o nome do tema criado.

Registo e autenticação

Para a implementação do registo de utilizadores e respectiva autenticação para acesso à área reservada, foram utilizados os serviços "ASP.NET membership services" e respectivos controlos. Na página de registo de um novo utilizador, foi utilizado o controlo *CreateUserWizard*, que permite a um visitante da plataforma criar um *login* para aceder à área reservada, após a inserção dos dados requeridos. Foram efectuadas alterações às

configurações pré-definidas do componente conforme o pretendido para a plataforma, e o seu *template* adaptado, de modo a que o seu aspecto fique de acordo com a restante imagem da aplicação. O acesso à área reservada dos utilizadores foi limitado através da utilização da ferramenta *ASP.NET Web Site Administration Tool*, que permite configurar as regras de acesso à aplicação através de uma interface simples.

Além do controlo *CreateUserWizard*, foram utilizados controlos de segurança adicionais na plataforma. Os controlos *Login, LoginView* e *LoginStatus* foram usados em diversas situações, relacionadas especificamente com o *login* na área reservada do *website*. O controlo *Login* foi empregue na página de *login*, possibilitando o acesso à área reservada a um utilizador registado após a inserção do seu *user name* e *password*, ambos criados previamente aquando do registo na aplicação.

De forma a permitir o *login* de um utilizador em qualquer página da área pública, foi utilizado o componente *LoginView*. Este foi inserido na *master page*, de forma a estar presente ao longo do website, e contém uma particularidade que o distingue dos restantes controlos. O controlo *LoginView*, conforme o nome sugere, muda de vista consoante o utilizador se encontra autenticado ou não. No caso de um utilizador não estar autenticado, ou seja, não ter efectuado o *login* na plataforma, o controlo apresenta os campos necessários para efectuar a sua autenticação. No caso do utilizador estar autenticado, é-lhe mostrada uma vista diferente, contendo o seu nome de utilizador e um botão que lhe permite terminar a sessão.

Visualização dos portfólios

Para a listagem e filtragem dos portfólios existentes na plataforma, foram utilizados dois controlos ASP.NET. O primeiro, o controlo *DropDownList*, utilizado na área de filtragem dos portfólios, permite a um utilizador escolher um dos vários itens contidos no mesmo. Após ser inserido na página, durante o desenvolvimento do código do servidor, este componente permite ao programador alterações várias das suas propriedades, facilitando em grande medida a sua integração com dados alimentados por uma base de dados, atendendo a que esta configuração pode ser efectuada através do próprio controlo.

A listagem dos portfólios presente na página “portfólios” é conseguida através do segundo controlo, o controlo *GridView*. Este componente é dos mais completos no que diz respeito à apresentação de dados numa página Web. Tendo em conta a tarefa recorrente em

desenvolvimento de *software*, que é a apresentação tabular de dados, o ASP.NET providencia vários controlos para a apresentação de dados numa grelha, nomeadamente o controlo *GridView*. Através deste controlo, os dados recebidos de diferentes tipos de *data sources*, como bases de dados, podem ser listados editados ou eliminados. [MSDN4, 08]. Como o objectivo na página de portfólios era a listagem dos portfólios existentes, algumas das funcionalidades do controlo foram desactivadas aquando da sua configuração, nomeadamente a função de edição e eliminação dos itens listados. Outras funcionalidades foram mantidas, como é o caso da ordenação dos resultados e da paginação, ambos extremamente úteis para o utilizador, em particular quando este procura um portfólio específico.

Relativamente à página do portfólio, que mostra os conteúdos de um portfólio específico, esta foi criada com o intuito de ser a base para a apresentação de todos os portfólios. Dado a estrutura de base dos portfólios ser igual, mudando apenas os conteúdos apresentados, a página usada para a sua apresentação é a mesma, independentemente do portfólio a mostrar. De forma a identificar qual o conteúdo a ser apresentado, a página recebe por *query string*, o número identificador do portfólio. Este número corresponde ao número que é atribuído ao portfólio, quando um utilizador completa o seu registo na página que é mostrada na primeira vez que este acede à área reservada, introduzindo o seu nome e seleccionando a área à qual o portfólio vai ser associado.

O facto de existir um número associado a cada portfólio é um factor facilitador na programação relativa à área do portfólio aleatório, presente na página inicial da plataforma. Sempre que a página inicial é acedida, um número aleatório é gerado, sendo obrigatoriamente inferior ou igual ao número total de portfólios registados na plataforma até aquele momento. Quando um visitante clica no *link* "Visitar portfólio", é reencaminhado para a página "Portfolio.aspx", que recebe por *query string* o número do portfólio que foi gerado aleatoriamente na página inicial, apresentando o conteúdo respectivo. De seguida é apresentado o código C# desenvolvido que permite o funcionamento da área do portfólio aleatório:

```
    // TableAdapter PORTFOLIOS
    dpdatasetTableAdapters.PORTFOLIOSTableAdapter taport = new
dpdatasetTableAdapters.PORTFOLIOSTableAdapter();

    // TableAdapter DADOS
```

```
    dpdatasetTableAdapters.DADOSTableAdapter tadado = new
dpdatasetTableAdapters.DADOSTableAdapter();

    // TableAdapter AREAS
    dpdatasetTableAdapters.AREASTableAdapter taarea = new
dpdatasetTableAdapters.AREASTableAdapter();

    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        int numeroPort =
Int32.Parse(taport.NumberPortfolios().ToString());
        Random randNum = new Random();
        int numAleatorio = randNum.Next(numeroPort)+1;
        lbNomeUtilizador.Text = tadado.GetDataByUser(new
Guid(taport.GetDataById(numAleatorio).Rows[0]["id_utilizador"]
.ToString())).Rows[0]["nome"].ToString();
        lbAreaPort.Text =
taarea.GetDataBy(Int32.Parse(taport.GetDataById(numAleatorio)
.Rows[0]["id_area"].ToString())).Rows[0]["area"].ToString();

        if (numeroPort > 1) {
            lbPortfoliosOnline.Text = numeroPort.ToString() + "
portfólios registados!";
        }

        verPortfolio.NavigateUrl = "Portfolio.aspx?id=" +
numAleatorio;
    }
```

Código C# relativo à área “portfólio aleatório”

5.4.2 Área reservada

Todas as páginas, directórios e ficheiros relativos à área reservada estão situados dentro do directório “admin”. Na Figura 27 é apresentada a organização dos ficheiros e directórios da área reservada.

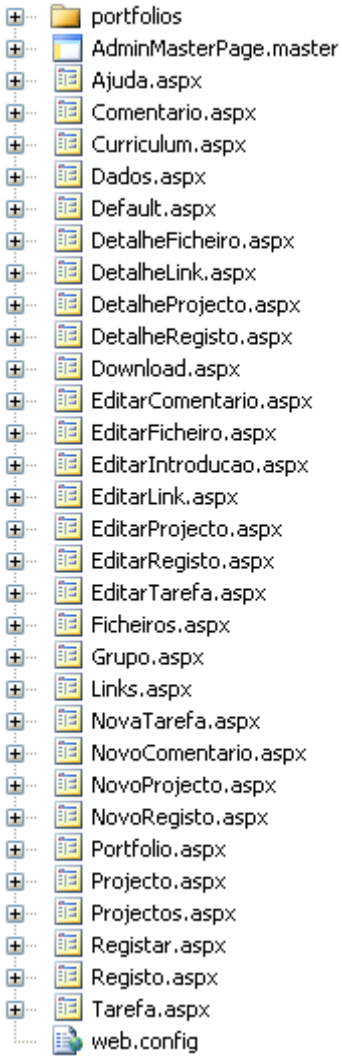

Figura 27 - Organização dos ficheiros e directórios da área reservada

Na raiz estão presentes os ficheiros relativos às páginas, enquanto que no interior do directório “portfólios” estão armazenados os ficheiros inseridos pelos autores dos portfólios. Para cada portfólio registado existe um directório respectivo, identificado pelo número do portfólio. Dentro de cada um desses directórios existem dois directórios denominados “ficheiros” e “registos”.

Um dos principais componentes utilizados para a interacção da lógica com a base de dados em ASP.NET é o *DataSet*. Um *DataSet* é uma representação residente na memória, que providencia um modelo de programação relacional consistente independentemente da fonte dos dados que contém. Um *DataSet* representa um conjunto de dados completo, incluindo

as tabelas, ordem, restrições, assim como as relações entre as tabelas. Para a representação das tabelas num *DataSet* são utilizados objectos do tipo *DataTable*.

Uma *DataTable* representa uma tabela de dados relacionais em memória [MSDN5, 08]. De modo a inserir informação de uma base de dados nas tabelas de um *DataSet*, pode ser utilizado um *DataAdapter* ou um *TableAdapter*. O *DataAdapter* utiliza o objecto *Connection* da *framework* .NET para se ligar à *data source*, e usa os objectos do tipo *Command* para receber dados e fazer corresponder as alterações efectuadas a essa *data source* [MSDN6, 08].

Semelhantemente aos *DataAdapters*, os *TableAdapters*, além da funcionalidade *standard* dos primeiros, possuem uma funcionalidade adicional bastante útil, que é o facto de poderem conter múltiplas *queries* à base de dados. Um *TableAdapter* funciona da seguinte forma: Primeiramente liga-se à base de dados, executa *queries*, e retorna uma nova *DataTable* preenchida com informação ou preenche uma *DataTable* existente com essa informação. Os *TableAdapters* também podem ser utilizados para o retorno de informação actualizada da aplicação para a base de dados. [MSDN7, 08].

Na plataforma DP, o ficheiro correspondente à *DataSet* está situado dentro do directório "App_Code" e contém uma *DataTable* e um *TableAdapter* para cada tabela existente na base de dados "digitalportfolios". Cada um dos *TableAdapters* existentes contém *queries*, que executam a selecção, inserção, remoção ou actualização de informação da base de dados. De forma a permitir a ligação entre os dados retornados por um *TableAdapter* e os controlos Web integrados nas páginas da aplicação, foi utilizado o controlo *ObjectDataSource*.

Criação do portfólio

Quando um utilizador acede pela primeira vez à área reservada, após um registo efectuado com sucesso, é-lhe apresentada a página "dados do portfólio". Só depois do utilizador introduzir o seu nome e seleccionar a área à qual o portfólio vai ser associado é que o seu portfólio é criado. Quando o utilizador clica no botão "Continuar", a plataforma insere os dados do utilizador, cria um novo registo na tabela "PORTFOLIOS" e cria os directórios necessários.

É criado um primeiro directório nomeado com o número identificativo do portfólio, contendo no seu interior dois directórios denominados “ficheiros” e “registos”. Na raiz do primeiro directório fica armazenado o ficheiro correspondente ao currículo do utilizador. Dentro do directório “ficheiros” serão colocados os ficheiros inseridos pelo utilizador, enquanto que no directório “registos” serão colocados os ficheiros correspondentes aos anexos dos registos criados por esse mesmo utilizador. Esta organização foi estabelecida com o intuito de facilitar o acesso aos ficheiros e a obtenção da informação relativa ao espaço por estes ocupado.

Inserção de ficheiros

Para possibilitar a inserção de ficheiros na plataforma, foi utilizado o controlo *FileUpload*. Este controlo possibilita o envio de ficheiros do computador do utilizador para o servidor onde a plataforma está alojada. O controlo apresenta ao utilizador uma caixa de texto onde este pode introduzir a localização do ficheiro que pretende enviar para o servidor. O controlo também apresenta um botão que, quando pressionado, abre uma caixa de diálogo [MSDN8, 08]. Através desta caixa de diálogo, o utilizador pode procurar e seleccionar o ficheiro que pretende enviar para o servidor, de uma forma mais visual.

Ao ser enviado para o servidor, o ficheiro é colocado no local respectivo, sempre dentro do directório do portfólio correspondente. No caso de se tratar do ficheiro relativo ao currículo do utilizador, este é colocado na raiz. No caso de ser um ficheiro introduzido através da área “meus ficheiros”, o ficheiro é colocado no directório “ficheiros”. Se por sua vez, for um ficheiro inserido como anexo a um registo, então este é colocado dentro do directório “registos”.

Tendo em atenção que plataforma tem um limite de espaço, onde quer que esta seja alojada, foi implementada uma limitação de tamanho ao ficheiro inserido, e de espaço ocupado pela totalidade dos ficheiros inseridos. Cada ficheiro enviado para o servidor não poderá ultrapassar os 2MB, sendo o utilizador avisado se o ficheiro a ser enviado tiver um tamanho superior. A cada utilizador é permitido enviar para o servidor um número indefinido de ficheiros e anexos de registos que este pretender, desde que o espaço total ocupado não ultrapasse os 20MB. Esse espaço corresponde a um limite de 10MB para o directório “ficheiros” e de 10MB para o directório “registos”.

Assim, como na limitação do tamanho, o utilizador é avisado se ao inserir um ficheiro a totalidade do espaço disponível estiver ocupado. Como o ficheiro relativo ao currículo do utilizador é colocado na raiz do directório correspondente ao seu portfólio, o espaço ocupado por este não interfere com o espaço reservado para os outros ficheiros.

Organização dos conteúdos

Para a listagem dos conteúdos inseridos na plataforma DP, foi utilizado o controlo *Repeater*. Este controlo é um dos *Web controls* mais versáteis, permitindo uma grande personalização. O controlo *Repeater* efectua uma função que a grande maioria dos programadores necessita aquando do desenvolvimento dos seus projectos. Em diversos casos é necessário apresentar registos de uma base de dados, sendo muitas vezes usado um FOR *loop*, escrevendo o código HTML de forma a que os registos sejam apresentados numa tabela. Através do uso do *Repeater control*, este processo pode ser bastante automatizado [Lee, 03]. O aspecto do *Repeater* pode ser modificado através do uso de *templates*, que definem o seu *layout*. Existem cinco *templates* que podem ser usados para esse efeito [Horan, 03]:

- **ItemTemplate** - Este *template* deve ser usado para elementos que são apresentados em cada linha (*row*) de dados;

- **AlternatingItemTemplate** - Este *template* é indicado para elementos que são apresentados alternadamente a cada linha de dados. Um dos exemplos em que este *template* é bastante usado é quando se pretende alternar a cor de fundo entre registos;

- **HeaderTemplate** - Este *template* é relativo aos elementos que são mostrados antes da secção *ItemTemplate*;

- **FooterTemplate** - Este *template* deve ser usado em elementos que são mostrados após a secção ItemTemplate;

- **SeparatorTemplate** - Este *template* deve ser usado para elementos apresentados entre cada linha. Um dos casos em que este *template* é muito utilizado é para a colocação de linhas entre registos.

Classificação dos conteúdos

A funcionalidade de classificação dos conteúdos introduzidos na plataforma DP é provavelmente a mais importante. Para a classificação do nível de privacidade foi implementada uma programação específica, dada a especificidade que o elemento possui. Quando uma página que permite alterar as definições de acesso a um conteúdo é acedida pela primeira vez, a variável *ViewState["estadoAcesso"]* obtém o valor "verde" (acesso público), dado que é a cor seleccionada por defeito. Sempre que o utilizador selecciona outro nível de acesso, ou seja, outra cor, o valor da mesma variável é actualizado para o nome da cor escolhida. Acompanhando a alteração do valor da variável, as imagens relativas a cada cor são actualizadas em conformidade, mudando as imagens relativas às outras cores para imagens neutras. Da mesma forma, o texto que esclarece o tipo de acesso também é actualizado.

De forma a actualizar todos os elementos relativos ao nível de privacidade sem que para isso a página tenha que ser totalmente carregada, diminuindo a experiência interactiva com o utilizador, foi utilizada a *framework* Microsoft ASP.NET 2.0 AJAX Extensions 1.0. Esta *framework* contém vários controlos que possibilitam uma interactividade mais imediata, através do uso da tecnologia AJAX, sem obrigar ao carregamento da página inteira. O controlo usado para actualizar apenas a parte da página relativa à classificação do acesso, foi o *UpdatePanel*.

Além da *framework* AJAX, foi também utilizado o controlo *Rating* da ASP.NET AJAX Control Toolkit. Este *toolkit* é um projecto de código partilhado, desenvolvido sobre a *framework*. Resultando da união entre a Microsoft e a comunidade ASP.NET AJAX, este *toolkit* providencia diversos controlos que podem ser utilizados para criar experiências Web interactivas [ASP.NET Ajax, 08].

O controlo *Rating* foi usado para a avaliação quantitativa de um registo. Através da utilização deste controlo o utilizador pode seleccionar o nível de avaliação que pretende atribuir ao seu registo, de forma bastante interactiva. Como acontece com a definição do acesso, este controlo também é actualizado sem obrigar ao carregamento de toda a página.

Acesso aos conteúdos

Sempre que um utilizador acede à página do portfólio, a aplicação verifica se o utilizador tem permissão para aceder aos conteúdos classificados com o nível de privacidade moderado, no caso de pertencer ao grupo do autor do portfólio, ou se apenas poderá aceder aos conteúdos de acesso público.

O controlo de acesso a um conteúdo é de extrema importância, nomeadamente aquando do *download* de ficheiros inseridos pelo autor. O ficheiro "Download.aspx", localizado na raiz da plataforma, tem como função fornecer o ficheiro solicitado. O ficheiro "Download.aspx.cs" a ele associado, contém a implementação do código que faz essa verificação, como se pode constatar no seguinte excerto:

```
...
if (Request.QueryString["p"] != null)
        {
            idPortfolio = Int32.Parse(Request.QueryString["p"]);
            if (Request.QueryString["f"] != null)
            {
                // FICHEIRO
                idFicheiro = Int32.Parse(Request.QueryString["f"]);
                Guid idUtilizadorF = new
Guid(tafich.GetDataByFile(idFicheiro).Rows[0]["id_utilizador"].ToString());
                if
(tafich.GetDataByFile(idFicheiro).Rows[0]["acesso"].ToString() ==
"vermelho")
                {
                    // Acesso vermelho
                    Page.Response.Redirect("Default.aspx");
                }
                else if
(tafich.GetDataByFile(idFicheiro).Rows[0]["acesso"].ToString() ==
"amarelo")
                {
                    // Acesso amarelo
                    if (Page.User.Identity.IsAuthenticated == false)
                    {
                        // Sem autenticação
                        Page.Response.Redirect("Default.aspx");
```

```
                    }
                    else
                    {
                        // Com autenticação
                        Guid idVisitanteF = new
Guid(Membership.GetUser().ProviderUserKey.ToString());
                        if (tagrup.GetDataByUsers(idUtilizadorF,
idVisitanteF).Count == 0)
                        {
                            // Visitante não pertence ao grupo
                            if (idVisitanteF != idUtilizadorF)
                            {
                                // Não é o utilizador do portfólio
                                Page.Response.Redirect("Default.aspx");
                            }
                        }
                    }
                }
                Response.AppendHeader("content-disposition", "attachment;
filename=" + tafich.GetDataByFile(idFicheiro).Rows[0]["src"].ToString());
                Response.WriteFile(Server.MapPath("~/admin/portfolios/" +
idPortfolio + "/ficheiros/" +
tafich.GetDataByFile(idFicheiro).Rows[0]["src"].ToString()));
                Response.End();
            }
...
```

Excerto de código C# do ficheiro “Download.aspx.cs”

5.5. Breve estudo de impacto

Com o intuito de obter um *feedback* relativamente à plataforma, foi realizado um pequeno estudo de impacto junto de potenciais utilizadores. A plataforma DP foi alojada num servidor contendo os requisitos técnicos adequados, sendo posteriormente acedida através do seguinte endereço Web, adquirido para este efeito: **http://www.digital-portfolios.com**. Desta forma, foi dada a possibilidade a várias pessoas de terem um primeiro contacto com a plataforma, criarem o seu portfólio digital *online*, e experimentarem todas as funcionalidades implementadas.

Com o objectivo de recolher os pareceres e comentários relativamente à temática dos portfólios digitais no geral, e à plataforma DigitalPortfolios em particular, foi criado um breve questionário *online*. De forma a estimular a participação no respectivo questionário, e tendo em conta as várias solicitações de que as pessoas geralmente são alvo, procurou-se elaborar um questionário conciso, contendo um número de perguntas relativamente reduzido, na sua maioria de escolha múltipla, minimizando assim o tempo necessário para a sua realização.

Devido ao facto de algumas das perguntas presentes no questionário pressuporem um contacto com a plataforma, foi também criada uma página *online*, contendo um roteiro de navegação, de forma a facilitar esse primeiro contacto. O roteiro de navegação, ilustrado com diversos *screenshots* exemplificativos das acções propostas, demonstrava os passos necessários para a criação de um portfólio digital, utilizando as funcionalidades da plataforma DP.

Após a divulgação do endereço Web da plataforma e do respectivo questionário *online* junto de vários potenciais utilizadores, foram obtidas 21 respostas. Nas páginas seguintes são expostos os gráficos elaborados a partir dos dados recolhidos e analisados os resultados obtidos. Tirando partido das estatísticas geradas pelo servidor onde foi alojada a plataforma, será igualmente alvo de análise, a informação relativa aos *browsers* Web mais usados pelos utilizadores que acederam à plataforma. Esta informação revela-se de extrema importância, no sentido de validar a primazia que foi dada ao *browser* Internet Explorer, como o principal navegador Web utilizado aquando do desenvolvimento da plataforma DP.

Na Figura 28, encontra-se o gráfico que ilustra as profissões dos participantes do questionário.

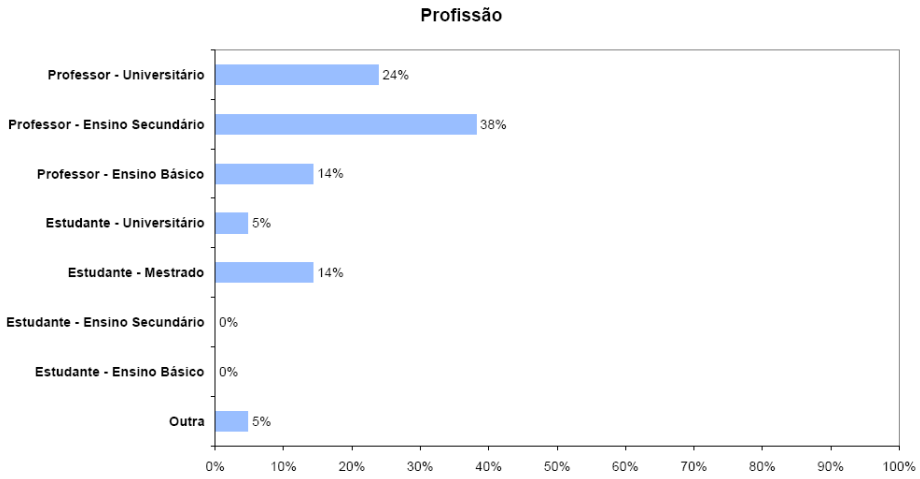

Figura 28 - Profissões dos participantes

Como se pode constatar, houve uma maior participação por parte de professores, na sua grande maioria professores do ensino secundário, seguido de estudantes de mestrado. De realçar, o facto dos professores terem sido aqueles que mais contribuíram com comentários e recomendações de funcionalidades a implementar na plataforma.

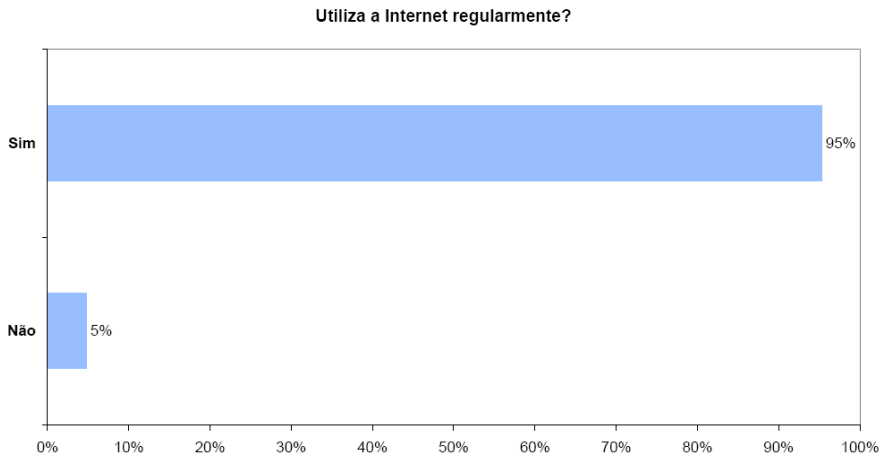

Figura 29 - Utilização regular da Internet por parte dos participantes

O gráfico constante na Figura 29 evidencia que a grande maioria dos participantes do questionário utiliza a Internet regularmente. Esta evidência é de grande importância, dado que a plataforma funciona inteiramente através da Internet. Não obstante o facto de ser um objectivo essencial da plataforma DP permitir a utilizadores sem conhecimentos de desenvolvimento de páginas Web, criar o seu portfólio, esses utilizadores deverão, idealmente, ter experiência no uso da Internet.

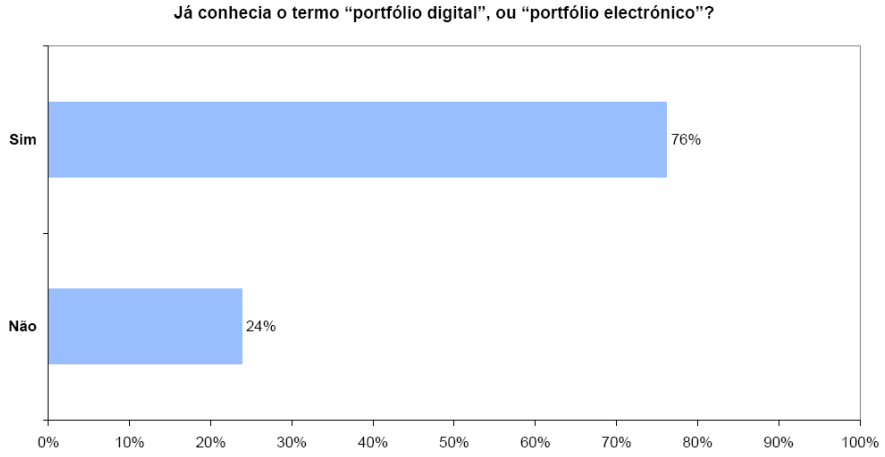

Figura 30 - Conhecimento do termo "portfólio digital/electrónico"

Os resultados presentes na Figura 30 demonstram que a maior parte dos participantes está familiarizado com a temática dos portfólios digitais, ou que tem pelo menos alguma noção do seu significado. Existe, no entanto, uma percentagem considerável de participantes que não conhecia o termo em causa. Os participantes que não conheciam este termo pertencem aos três grandes grupos de profissões, havendo uma maior incidência no ensino secundário, no caso dos professores, e ao nível de mestrado, no caso dos estudantes.

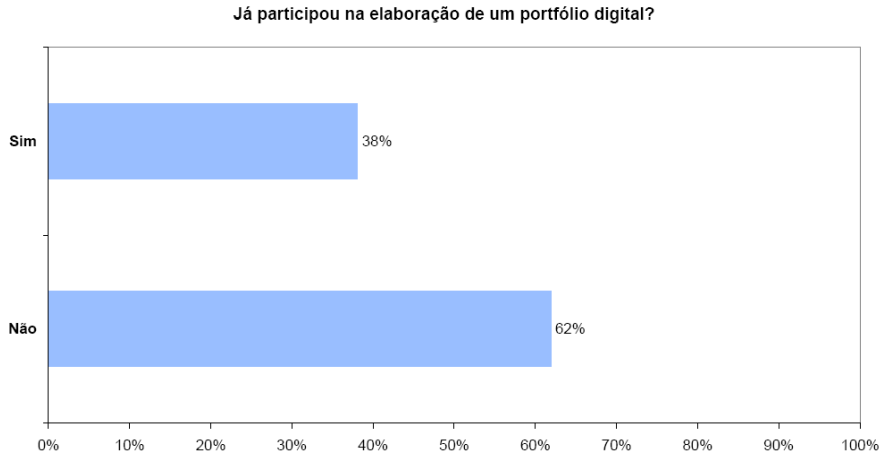

Figura 31 - Participação na criação de um portfólio digital

Como se pode constatar na Figura 31, apesar de grande parte dos participantes ter algum tipo de conhecimento sobre portfólios digitais, a maioria destes nunca participou na sua elaboração. Isto demonstra que existe ainda um grande caminho a percorrer para que seja explorado todo o potencial dos portfólios digitais. Este facto ganha ainda mais relevância tendo em conta que a maioria dos participantes são professores.

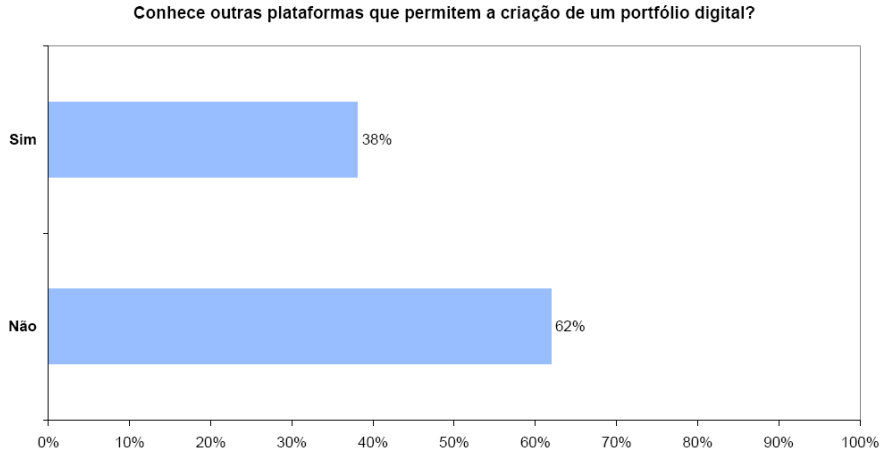

Figura 32 - Conhecimento doutras plataformas

Em consonância com os resultados ilustrados na figura anterior, os dados constantes na Figura 32 demonstram que a maioria dos participantes não tiveram contacto com uma plataforma semelhante à que foi desenvolvida. Não obstante este facto, o número considerável daqueles que conhecem outras plataformas, demonstra que existe um interesse por este tipo de ferramentas.

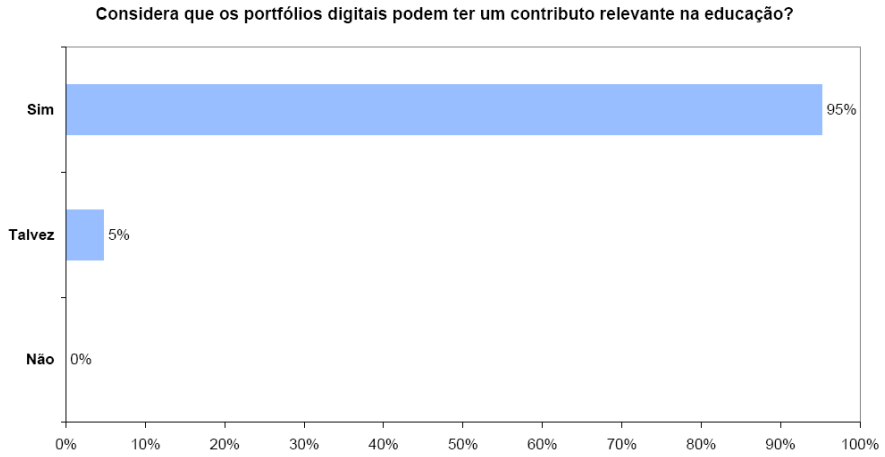

Figura 33 - Importância dos portfólios digitais na educação

O gráfico da Figura 33 demonstra que existe uma opinião praticamente consensual relativamente à importância que os portfólios digitais podem ter na educação. Estes dados vêm confirmar o facto de que existe uma consciencialização global da potencialidade que este tipo de ferramenta possui no meio académico, quer ao nível dos docentes, quer ao nível dos estudantes.

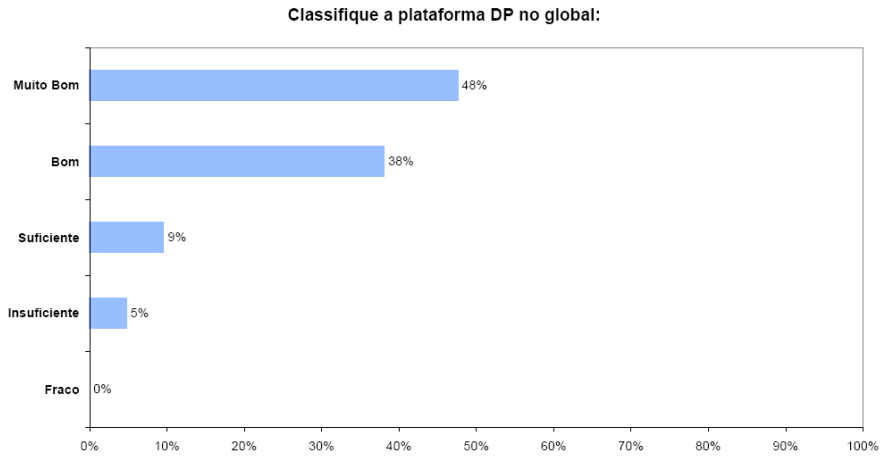

Figura 34 - Classificação global da plataforma

Como se pode verificar na Figura 34, a maior parte dos participantes consideraram a plataforma DP no seu global bastante positiva. As classificações menos elevadas por alguns dos participantes prendem-se pelo facto de não existir uma percepção da interligação entre os vários elementos, e da estrutura da plataforma ser considerada um pouco rígida. Os aspectos mais realçados pelos participantes que atribuíram uma classificação elevada, são a sua simplicidade, interface e facilidade de utilização.

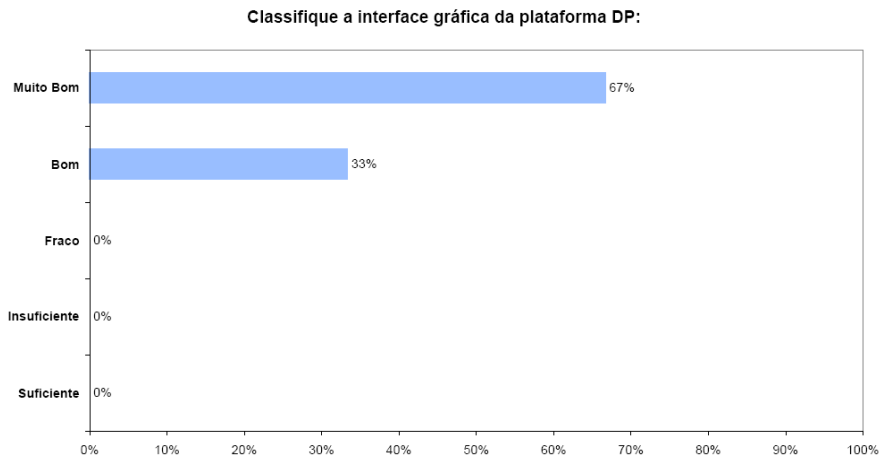

Figura 35 - Classificação da interface gráfica da plataforma

Os resultados ilustrados no gráfico da Figura 35 demonstram que houve uma classificação muito positiva da interface gráfica da plataforma DP. O visual da aplicação assim como a sua interface, foram os aspectos mais citados entre os vários comentários positivos efectuados pelos participantes do questionário.

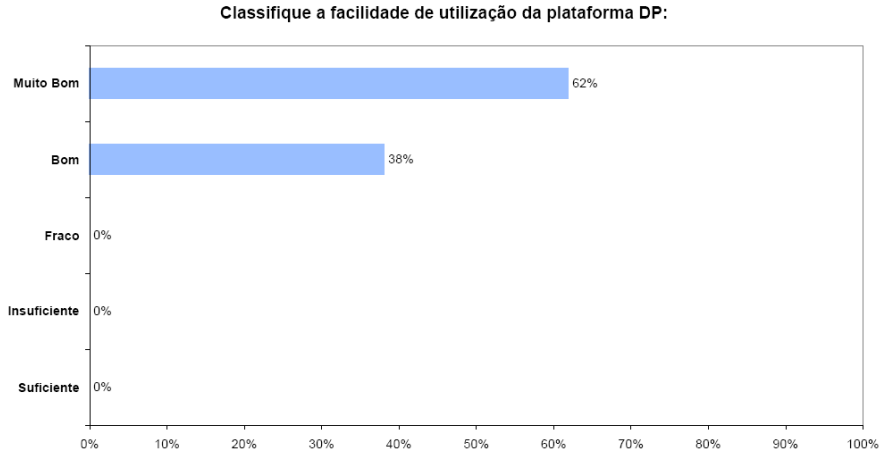

Figura 36 - Classificação da facilidade de utilização da plataforma

De forma semelhante aos resultados constantes no gráfico anterior, a Figura 36 ilustra que todos os participantes consideram que a plataforma é de fácil utilização. Este facto revela-se de grande importância, dado que a facilidade de utilização é um dos objectivos principais da plataforma, tendo sido alvo de uma particular atenção.

Em relação aos comentários, constatou-se que um pouco mais de metade dos participantes colocou observações acerca da plataforma. Uma grande percentagem destes salienta o facto da aplicação ser bastante *user-friendly*. Foi mencionado que a plataforma DP poderá ser um bom contributo para o desenvolvimento de competências na área das TIC, tendo existido inclusive o interesse em saber se esta seria futuramente disponibilizada. O melhoramento relativamente à compreensão da relação entre os vários componentes, assim como à interligação entre os portfólios dos restantes utilizadores, foram alguns dos reparos efectuados.

Praticamente metade dos participantes colocou recomendações a introduzir na plataforma DP. Entre as várias sugestões destacam-se o acréscimo de áreas aquando do registo, assim como orientação na construção do portfólio e do currículo. Algumas das recomendações efectuadas serão abordadas no capítulo final desta dissertação.

Com o intuito de identificar os *browsers* mais utilizados para o acesso à plataforma disponibilizada *online*, durante o período reservado para as respostas ao questionário, foram examinadas as estatísticas geradas pelo servidor onde esta foi alojada. Os dados recolhidos são ilustrados na figura seguinte.

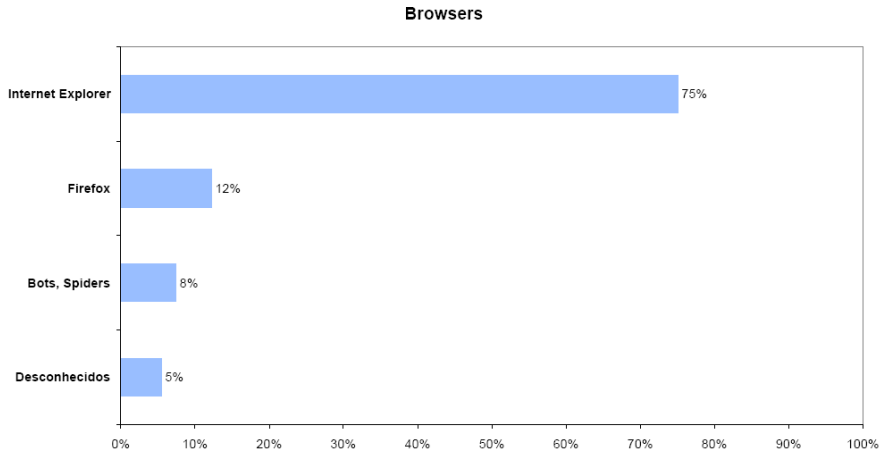

Figura 37 - *Browsers* utilizados para o acesso à plataforma DP

Como se pode constatar na Figura 37, o navegador Web mais utilizado foi o Internet Explorer, destacando-se relativamente ao *browser* Firefox. Este facto vem comprovar que a prioridade dada ao Internet Explorer como *browser* principal aquando do desenvolvimento da plataforma foi uma opção positiva. Não obstante a dominância do Internet Explorer, idealmente, a plataforma deverá ter um comportamento correcto e idêntico no maior número possível de *browsers*.

6. Conclusão

Ao longo desta dissertação estão mencionadas as decisões tomadas e as acções efectuadas para o desenvolvimento de uma plataforma que permitisse a qualquer pessoa criar o seu portfólio digital *online*. Após a sua concretização, considera-se que os objectivos propostos para a plataforma foram alcançados. Este facto torna-se mais evidente ao analisar as opiniões muito positivas dos utilizadores que tiveram um contacto inicial com a mesma, que servem de encorajamento no sentido da sua evolução.

Previamente à estruturação da aplicação, foi analisada em detalhe a temática dos portfólios digitais, assim como plataformas similares existentes. Tendo em conta a complexidade que caracteriza algumas destas aplicações, e ferramentas *online* associadas ao *e-Learning*, procurou-se criar uma plataforma que fosse simples de manusear, proporcionando as funcionalidades necessárias que permitissem a criação de um portfólio de uma forma eficaz e intuitiva.

Foi dada uma especial atenção à interface gráfica da plataforma DP de forma a tornar o seu manuseamento perceptível ao utilizador, independentemente deste ter tido ou não contacto com plataformas similares. O *layout* foi criado de forma a permitir uma fácil navegação e interacção com os vários elementos disponíveis, existindo uma coerência visual e estrutural ao longo das várias páginas que constituem a aplicação. Houve uma preocupação em evidenciar e simplificar a classificação do acesso aos conteúdos que são inseridos pelo utilizador no seu portfólio, dado este ser um dos aspectos principais da plataforma.

Em relação à escolha das tecnologias Web utilizadas, nomeadamente da *framework* ASP.NET como base para o desenvolvimento da aplicação, considera-se que a decisão foi positiva, na medida em que permitiu um desenvolvimento célere e eficaz da plataforma. A utilização dos vários componentes disponíveis, assim como da *framework* AJAX associada à mesma, permitiu a implementação de funcionalidades que resultam numa experiência mais interactiva e *user-friendly* para o utilizador.

Após a disponibilização da plataforma DP *online*, foi dada a possibilidade de interacção com a mesma junto de potenciais utilizadores, designadamente professores e estudantes. Posteriormente a este primeiro contacto, foi dada a oportunidade aos participantes de responderem a um questionário que foi criado de forma a obter um *feedback* relativamente à sua opinião sobre a aplicação. De uma forma geral as observações foram animadoras e

entre as várias considerações que foram expostas, destaca-se a apreciação muito positiva que foi dada à facilidade de utilização da plataforma. Este facto vem de encontro ao objectivo inicial de facilitar a criação de um portfólio digital a um número alargado de utilizadores, particularmente àqueles que não possuem um conhecimento aprofundado sobre criação de páginas Web.

A plataforma desenvolvida, não obstante ser uma versão inicial, apresenta desde já um grande potencial como ferramenta dinamizadora do processo ensino/aprendizagem. Além das diversas mais valias que possui, o facto de ter sido desenvolvida em português, facilita a sua implementação nos vários níveis do meio académico. Esta poderá inclusive ser encarada como um forte contributo para o projecto de portfólios digitais da Universidade do Porto. Este projecto tem como objectivo incentivar docentes e alunos a utilizar portfólios digitais como uma ferramenta que visa promover a autonomia, interactividade e integração de vários elementos, apresentando-se como um estímulo à auto-avaliação, à avaliação entre pares e à avaliação externa dos professores. Como se pode constatar na página dedicada a este projecto, a construção de um portfólio digital é também considerada como uma possibilidade de dar resposta à iniciativa da Comissão Europeia, que lançou o desafio "Europass" de forma a favorecer a mobilidade na Europa [UP, 07].

Em relação às funcionalidades futuras que poderão ser implementadas na plataforma DP, existem diversas que poderiam contribuir para um melhoramento global da aplicação. Algumas destas sugestões foram indicadas pelos participantes no breve estudo de impacto que decorreu. Uma das primeiras recomendações foi aumentar o número de áreas que um utilizador pode escolher aquando do registo da plataforma, de forma a permitir que este possa escolher a área que mais se adequa à sua carreira académica ou profissional.

A possibilidade de ser colocada uma fotografia associada a cada utilizador poderá ser um elemento interessante a constar no portfólio digital do mesmo. Deverá contudo, ser permitido ao utilizador classificar o nível de acesso à fotografia inserida, para que este possa ter controlo sobre a visualização da mesma. De forma a facilitar o processo de construção de um portfólio e do currículo a este associado, poderão ser introduzidos diversos elementos ou conteúdos na aplicação, que possam servir como orientação aos utilizadores durante esse percurso.

Outro dos factores que poderá contribuir para o aperfeiçoamento na plataforma DP é o de permitir uma maior interacção comunitária entre os vários utilizadores. A possibilidade dos

utilizadores analisarem e comentarem os restantes portfólios, seria positiva, na medida em que potencia o melhoramento constante por parte dos utilizadores registados.
Há várias formas de atingir esse objectivo, podendo ser, por exemplo, a criação de um sistema de mensagens internas exclusivo dos utilizadores registados. Através deste sistema um utilizador poderia comentar os trabalhos presentes nos portfólios digitais dos outros utilizadores, de uma forma imediata.

Tendo em conta que o número de portfólios registados na plataforma vai crescendo, podendo atingir um número elevado, seria útil a implementação de um sistema de pesquisa por palavra-chave de forma a facilitar o acesso rápido a um portfólio específico. Este sistema poderia ser também implementado internamente, na área de administração do portfólio, dado o número de conteúdos associados a cada portfólio ser também crescente. Desta forma um autor poderia encontrar mais facilmente um determinado conteúdo introduzido anteriormente.

De forma a permitir uma gestão global da plataforma, seria proveitoso introduzir uma nova área reservada a um novo tipo de utilizador, o utilizador administrador. Através desta área seria dada ao administrador a possibilidade de gerir os utilizadores da plataforma, assim como editar as várias definições da mesma.

Uma área reservada que permitisse a gestão dos utilizadores registados seria algo de grande importância a ser implementado, devido à necessidade que existe em regular comportamentos incorrectos. No caso de um determinado utilizador infringir as regras de utilização da plataforma, ou colocar conteúdos inadequados no seu portfólio, este poderia ser suspenso, ou mesmo eliminado da plataforma através desta área de gestão.

Entre as várias configurações da plataforma que poderiam estar disponíveis para edição nesta área, destacam-se o espaço máximo de disco reservado para cada utilizador, o tamanho máximo permitido para cada ficheiro inserido, as áreas disponíveis para selecção aquando do registo e o número máximo de utilizadores que se podem registar na plataforma.

7. Referências

[ASP.NET Ajax, 08] **AJAX: The Official Microsoft ASP.NET Site**, http://www.asp.net/ajax (verificado a 04/01/2008)

[Barrett, 01] Helen C. Barrett, **Electronic Portfolios - A chapter in Educational Technology**, 2001, http://electronicportfolios.com/portfolios/encyclopediaentry.htm (verificado a 06/09/2006)

[Barrett, 06a] Helen C. Barrett, **Electronic Portfolios: Digital Stories of Deep Learning**, Illinois Council on Continuing Higher Education (ICCHE), Chicago, IL, Fevereiro de 2006, http://electronicportfolios.com/portfolios/ICCHE2006.pdf (verificado a 01/03/2008)

[Barrett, 06b] Helen C. Barrett, **My "Online Portfolio Adventure"**, Julho de 2006, http://electronicportfolios.com/myportfolio/versions.html (verificado a 06/09/2006)

[Brust & Forte, 06] Andrew J. Brust, Stephen Forte, **Programming Microsoft® SQL Server™ 2005**, Maio de 2006, Microsoft Press

[Coppola, 06] Chris Coppola, **Understanding the Open Source Portfolio, Version 2.1**, Dezembro de 2005, http://www.rsmart.com/assets/understandingOSP_Dec2005.pdf (verificado a 06/09/2006)

[Davis, 02] Harold Davis, **Visual Basic .NET Programming**, 2002, Sybex Inc.

[DuBois, 03] Paul DuBois, **MySQL, Second Edition**, Janeiro de 2003, Sams

[EIfEL, 08] **EIfEL**, http://www.eife-l.org (verificado a 02/01/2008)

[English, 07] Bill English, **Microsoft® Office SharePoint Server® 2007 Administrator's Companion**, Janeiro de 2007, Microsoft Press

[Fiedler & Pick, 04] Rebecca L. Fiedler & Dorothy Pick, **Adopting an Electronic Portfolio System: Key Considerations for Decision Makers**, Outubro de 2004, University of Central Florida, http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED485082 (verificado a 03/03/2008)

[Greenberg, 04] Gary Greenberg, **The Digital Convergence: Extending the Portfolio Model**, Educause Review, vol. 39, nº 4, págs. 28–37, Julho/Agosto 2004, http://www.educause.edu/apps/er/erm04/erm0441.asp (verificado a 06/09/2006)

[Gulbransen, 02] David Gulbransen, **Special Edition Using XML, Second Edition**, Julho de 2002, Que

[Horan, 03] James Horan, **Using the ASP.NET Repeater Control**, Janeiro de 2003 http://www.sitepoint.com/article/asp-net-repeater-control (verificado a 19/01/2008)

[Jafari, 04] Ali Jafari, **The "Sticky" ePortfolio System: Tackling Challenges and Identifying Attributes**, Educause Review, vol. 39, nº 4, págs. 38–49, Julho/Agosto 2004, http://www.educause.edu/apps/er/erm04/erm0442.asp (verificado a 06/09/2006)

[Lee, 03] Wei-Meng Lee, **ASP.NET Data Controls Part 2: Repeater**, Março de 2003, http://www.ondotnet.com/pub/a/dotnet/2003/03/03/repeater.html (verificado a 19/01/2008)

[Lee, 05] Wei-Meng Lee, **What Is ASP.NET**, Setembro de 2005, http://www.ondotnet.com/pub/a/dotnet/2005/09/19/what-is-asp-net.html (verificado a 05/01/2008)

[Liberty, 04] Jesse Liberty, **Master Pages in ASP.NET**, Setembro de 2004, http://www.ondotnet.com/pub/a/dotnet/2004/09/27/libertyonwhidbey.html (verificado a 18/01/2008)

[Liberty, 05] Jesse Liberty, **What Is C#**, 2005, http://www.ondotnet.com/pub/a/dotnet/2005/10/03/what-is-csharp.html (verificado a 31/12/2007)

[Lorenzo & Ittelson, 05] George Lorenzo & Jonh Ittelson, **An Overview of E-Portfolios**, ELI Paper1: 2005, Julho de 2005, http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3001.pdf (verificado a 03/03/2008)

[MacDonald, 03] Matthew MacDonald, **Microsoft® .NET Distributed Applications: Integrating XML Web Services and .NET Remoting**, Fevereiro de 2003, Microsoft Press

[McEwen, 04] Scott McEwen, **Requirements: An introduction**, Abril de 2004, http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4166.html (verificado a 04/01/2008)

[Mitchell, 05] Scott Mitchell, **Examining ASP.NET 2.0's Membership, Roles, and Profile - Part 2**, Dezembro de 2005, http://aspnet.4guysfromrolla.com/articles/121405-1.aspx (verificado a 12/01/2008)

[MSDN1, 08] **Introduction to Visual Web Developer**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/y9d53c8d(VS.80).aspx (verificado a 17/01/2008)

[MSDN2, 08] **Using IntelliSense**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/hcw1s69b(vs.71).aspx (verificado a 17/01/2008)

[MSDN3, 08] **ASP.NET Themes and Skins Overview**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ykzx33wh(VS.80).aspx (verificado a 18/01/2008)

[MSDN4, 08] **GridView Web Server Control Overview**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/2s019wc0.aspx (verificado a 19/01/2008)

[MSDN5, 08] **Creating and Using DataTables**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/t31h6yhs(VS.80).aspx (verificado a 19/01/2008)

[MSDN6, 08] **Working with DataAdapters**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms254931(VS.80).aspx (verificado a 19/01/2008)

[MSDN7, 08] **TableAdapter Overview**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/bz9tthwx(VS.80).aspx (verificado a 19/01/2008)

[MSDN8, 08] **FileUpload Web Server Control Overview**, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms227677.aspx (verificado a 19/01/2008)

[MSDN9, 08] **Getting Started with Visual C#**, http://msdn2.microsoft.com/pt-pt/vcsharp/bb466176(en-us).aspx (verificado a 31/12/2007)

[MySQL, 07] **MySQL**, http://www.mysql.org (verificado a 31/12/2007)

[Nielsen, 06] Jakob Nielsen, **Screen Resolution and Page Layout**, Julho 2006, http://www.useit.com/alertbox/screen_resolution.html (verificado a 01/01/2008)

[Ort, 07] Ed Ort, **Introduction to Ajax for Page Authors**, Janeiro de 2007, http://java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/AJAX/IntroAjaxPageAuthors.html?feed=JSC#2 (verificado a 04/02/2008)

[Pereira & Paiva, 04] Duarte Costa Pereira; J. C. Paiva; **The use of digital portfolios in distance education to practise Senge's five disciplines and prepare for the learning organization**; 21 ICDE (International Council for Open and Distance Education) Conference on Open Learning & Distance Education, Hong-Kong, 60; 2004

[Pereira & Poupa, 04] Alexandre Pereira, Carlos Poupa, **Linguagens Web**, 2004, Edições Sílabo

[Raja, 00] Mani Raja, **ASP.NET Code Behind Pages**, 5 de Outubro de 2000, http://www.4guysfromrolla.com/webtech/100500-1.shtml (verificado a 18/01/2008)

[Rees & White, 01] Michael Rees, Andrew White, Bebo White, **Designing Web Interfaces**, Abril de 2001, Prentice Hall

[Rosenberg, 00] Marc J. Rosenberg, **E-Learning : Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age**, 2000, McGraw-Hill

[Siemens, 04] George Siemens, **ePortfolios**, Dezembro de 2004, http://www.elearnspace.org/Articles/eportfolios.htm (verificado a 06/09/2006)

[SQL Express, 05] **Microsoft SQL Server: SQL Server 2005 Express Edition**, http://www.microsoft.com/sql/editions/express (verificado a 04/01/2008)

[SQL Express, 07] **SQL Server 2005 Express Edition**, http://www.microsoft.com/express/sql (verificado a 04/01/2008)

[SQL Server, 07] **Microsoft SQL Server 2005 Home**, http://www.microsoft.com/sql (verificado a 31/12/2007)

[Stellman & Greene, 05] Andrew Stellman, Jennifer Greene, **Applied Software Project Management**, 2005, http://www.stellman-greene.com/aspm/content/view/35/41 (verificado a 02/01/2008)

[Sweet, 03] Dawn R. Sweet, **I am an Instructional Technologist: What must I know in order to aid instructors and students in the development of Electronic and Digital Portfolios?**, Junho de 2003

[TheCounter.com, 08] TheCounter.com, http://www.thecounter.com/stats/2007/December/res.php (verificado a 01/01/2008)

[Thomson & Welling, 03] Laura Thomson, Luke Welling, **PHP and MySQL Web Development, Second Edition**, Fevereiro de 2003, Sams

[UP, 07] **Projectos UP: Portefólios digitais**, http://sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?P_pagina=122213 (verificado a 20/02/2008)

[Wiedmer, 98] Terry L. Wiedmer, **Digital portfolios**, Vol. 79, Nº 8, p. 586, Abril de 1998, Phi Delta Kappan

[Wigley & Roxburgh, 02] Andy Wigley, Peter Roxburgh, **Building .NET Applications for Mobile Devices**, Março de 2002, Microsoft Press

8. Anexos

8.1. Anexo A – Questionário do estudo de impacto

Digitalportfolios

Plataforma Online de Portfólios Digitais

Questionário

Por favor preencha e submeta o questionário de forma mais completa possível.
Os dados servirão unicamente para o estudo de impacto da plataforma.
Obrigado.

Nome

E-mail

Profissão

1. Utiliza a Internet regularmente?

○ Não ○ Sim

2. Já conhecia o termo "portfólio digital", ou "portfólio electrónico"?

○ Não ○ Sim

3. Já participou na elaboração de um portfólio digital?

○ Não ○ Sim

4. Conhece outras plataformas que permitem a criação de um portfólio digital?

○ Não ○ Sim

5. Considera que os portfólios digitais podem ter um contributo relevante na educação?

○ Não ○ Talvez ○ Sim

6. Classifique a plataforma DP no global:

○ Fraco ○ Insuficiente ○ Suficiente ○ Bom ○ Muito Bom

7. Classifique a interface gráfica da plataforma DP:

○ Fraco ○ Insuficiente ○ Suficiente ○ Bom ○ Muito Bom

8. Classifique a facilidade de utilização da plataforma DP:

○ Fraco ○ Insuficiente ○ Suficiente ○ Bom ○ Muito Bom

Coloque aqui comentários gerais sobre a plataforma DP:

Coloque aqui recomendações a introduzir na plataforma DP:

Enviar

Para um esclarecimento adicional poderá enviar um e-mail para:
info@digital-portfolios.com

8.2. Anexo B – Alguns comentários à plataforma

"Continuem, estão no bom caminho."

Germano Martins - Professor do ensino básico - 8/2/2008

"Está fantástico para utilizar em muitas situações e actividades. Simples e eficiente. Parabéns!"

Manuel Martins - *Software Developer* - 8/2/2008

"Parece-me uma ferramenta muito boa para utilização em sala de aula, com certeza vou indicar para meus colegas professores. Parabéns pelo projecto! Acredito que tem tudo para ser um sucesso!"

João Batista - Professor universitário - 8/2/2008

"Não tenho absolutamente nenhum comentário negativo. Como é o primeiro contacto que tenho com uma plataforma do género não tenho termo de comparação, de qualquer maneira, parece-me que a interface está bastante bem arrumada o que permite uma navegação fácil e agradável. Até um leigo na matéria pode criar um portefólio sem qualquer dificuldade."

José Matos - Professor do ensino secundário - 8/2/2008

"Parece-me muito boa. Gostaria de saber se será futuramente disponibilizada. Vou recomendar a visita da página a dois colegas que trabalham habitualmente com portfolio digital (básico e secundário)."

Ana Roque - Professora do ensino básico - 9/2/2008

"Parabéns pela ideia, penso tratar-se de um importante contributo para o desenvolvimento de competências na área das TIC, e dessa forma, constituir-se-á como dinamizador de trabalho multidisciplinar. Por outro lado, enquanto dispositivo facilitador da organização do desempenho profissional - e não só - torna-se um facilitador da reflexão acerca do percurso individual do autor."

Jacinta Moreira - Professora do ensino secundário
9/2/2008

"Está muito bem estruturada, visualmente agradável e parece ser user-friendly."

Teresa Almeida - Professora do ensino secundário
15/2/2008