



Interfólio

Sistema Interoperável de Portefólios Digitais

Sandra Maria do Couto Pais Soares

Orientação

Professor Doutor Álvaro Reis Figueira

Porto, setembro de 2012

Interfólio – Sistema Interoperável de Portefólios Digitais

Sandra Maria do Couto Pais Soares

Dissertação submetida para obtenção de grau de mestre

em

Ciência de Computadores

Orientação

Professor Doutor Álvaro Reis Figueira

Porto, setembro de 2012

Resumo

As Tecnologias de Informação e Comunicação revolucionaram o ensino, a aprendizagem e as relações pessoais e interpessoais. Generalizadamente aceita-se que o *e-learning* (e nalguns casos, o *b-learning*) impulsionaram a utilização de novas ferramentas, com potencial para serem promotoras de uma melhoria e modernização do ensino. Os *e-portfolios*, ou portefólios digitais, têm assumido um papel cada vez mais importante nesta nova realidade.

Nesta dissertação procurámos fazer uma contextualização do panorama dos sistemas usados em *e-learning*, no sentido de avaliar o estado da arte, e a utilidade, dos portefólios digitais. Assim, foram analisadas brevemente algumas das plataformas de gestão e aprendizagem utilizadas para a divulgação, ou uso, de *e-portfolios*.

Elencamos e descrevemos as potencialidades dos portefólios digitais como ponto de partida para o desenvolvimento de um Sistema Interoperável de Portefólios Digitais (Interfólio) que colmatasse uma falha detetada: que fosse adaptável a diferentes níveis de ensino. Esta adaptação foi conseguida através da liberdade que é dada ao administrador do sistema em preencher estruturas de dados com informação relativa ao nível de ensino correspondente. Neste sistema a organização de cada portefólio é temporal e estruturada por níveis académicos. Esta organização visa dar uma perspetiva cronológica e evolutiva do portefólio, além de potencializar a exportação para outros sistemas, que possa haver noutras instituições de ensino.

O sistema desenvolvido permite a criação de projetos, os quais passam por diferentes estados até à sua divulgação pública. A noção de estados intermédios de pré-publicação permite criar momentos de discussão e avaliação intermédia, bem como a definição de papéis específicos para cada tipo e utilizador.

Concluimos a tese apresentando um sistema interoperável entre diferentes sistemas de gestão e aprendizagem; um conjunto de extensões a normas de interoperabilidade e com os objetivos de investigação cumpridos.

Palavras-chave: Portefólio Digital; e-Portfolio; Interfolio; Interoperabilidade; Projeto; Avaliação; Reflexão.

Abstract

Information and Communication Technologies have revolutionized teaching, learning, personal and interpersonal relations. It is now widely accepted that e-learning (and also b-learning) has boosted the use of a new set of tools which have potential to promote an improvement and modernization of education. The e-portfolios, or digital portfolios, have been assuming an increasingly important role in this new reality.

In this dissertation we contextualize the panorama of the existing systems used in e-learning; we assess the state of the art and the usefulness of digital portfolios in these settings. Particularly, some well-known platforms for learning management and for divulgation (or use) of e-portfolios are also analyzed.

Accordingly, we list and describe the potential of digital portfolios as a starting point for the development of an Interoperable System of Digital Portfolios (the “Interfolio”) which overcomes a detected fault on the existing systems: their adaptability to different educational levels. This adaptation is at the system administrator’s level by configuration of many available settings. Our system organizes each portfolio in a temporal and structured way, by academic levels. The proposed organization aims to give a chronological perspective and the evolution of the portfolio, ultimately enhancing exportation capabilities to other systems, which might exist in other educational institutions

Our system allows the creation of projects through a set of different states until their public release. The notion of pre-publication intermediate states allows for the creation of moments of discussion, and for intermediate evaluation, as well as to define specific roles for each type and user.

We conclude the thesis presenting a system, interoperable between different learning management systems, and; a set of extensions for interoperability standards and, with the research objectives fulfilled.

Key words: Digital Portfolio; e-Portfolio; Inter-folio; Interoperability; Project; Assessment; Reflection.

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Doutor Álvaro Figueira pelo apoio, disponibilidade e colaboração prestada em todas as fases do projeto.

Ao meu marido, Cândido, e aos meus filhos, Ana Rita e João Pedro, pelo carinho, paciência e apoio inabalável que me deu alento para continuar.

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

A Deus por me dar a bênção de sentir a Sua presença e me indicar o caminho em todos os momentos da minha vida.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Contextualização.....	2
1.2. Objetivos	3
1.3. Estrutura da dissertação.....	4
2. Estado da Arte	5
2.1 Portefólios digitais (<i>e-Portfolios</i>)	5
2.2 Sistemas existentes	9
2.2.1. Mahara versão 1.6	10
2.2.2. Elgg versão 1.8.11	12
2.2.3. FolioTek.....	13
2.2.4. SPD – Sistema de Portefólios Digitais	15
2.2.5. Breves considerações.....	16
2.3 Migração e normalização de informação	17
2.3.1. Normas e Especificações.....	17
2.3.2. IMS ePortfolio	18
3. Especificação do sistema.....	27
3.1. Modelo conceptual do sistema	27
3.1.1. Situações de utilização	28
3.1.2. Projetos	31
3.1.3. Exportação e importação de projetos.....	32
3.2. Arquitetura da base de dados.....	32
3.2.1. Modelo conceptual da base de dados.....	32
3.2.2. Modelo lógico da base de dados.....	35
4. Implementação do sistema	44
4.1. Arquitetura do sistema.....	44
4.2. Base de Dados.....	45
4.3. Cliente.....	49
4.3.1. HTML.....	49
4.3.2. CSS	49
4.3.3. Javascript.....	50
4.4. Servidor.....	50
4.4.1. PHP	51
4.4.2. XML	52
5. Utilização do sistema.....	58

5.1. Perfil “visitante”	59
5.2. Perfil “aluno”	64
5.3. Perfil “professor”	73
5.4. Perfil “avaliador”	73
5.5. Perfil “administrador”	75
5.5.1. Gestão da aplicação	75
5.5.2. Importação e Exportação de Portefólios	78
6. Conclusões	84
6.1. Resumo do trabalho efetuado	84
6.2. Contributos do trabalho	85
6.3. Trabalho futuro	86
Bibliografia	88

Índice de figuras

FIGURA 1 - NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO DE UM PORTEFÓLIO DIGITAL EM TERMOS ORGANIZACIONAIS.	9
FIGURA 2 - PÁGINA INICIAL DO <i>SITE</i> DO MAHARA.	11
FIGURA 3 - PÁGINA INICIAL DO <i>SITE</i> DO ELGG.	13
FIGURA 4 – PÁGINA INICIAL DO <i>SITE</i> DO FOLIOTEK.	15
FIGURA 5 - ESTRUTURA DE UM PACOTE " <i>IMS CONTENT PACKAGE</i> " (SMYTHE, CAMBRIDGE, & MCKELL, IMS EPORTFOLIO INFORMATION MODEL, 2005).	21
FIGURA 6 - ESQUEMA DO PACOTE DO PORTEFÓLIO SEGUNDO AS NORMAS <i>IMS CONTENT PACKAGE</i> . (SMYTHE, CAMBRIDGE, & MCKELL, IMS EPORTFOLIO XML BINDING - VERSÃO 1.0 , 2005)	22
FIGURA 7 - USE CASES DO SISTEMA DE PORTEFÓLIOS DIGITAIS.	29
FIGURA 8 - ESTADOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO.	31
FIGURA 9 - MODELO CONCEPTUAL DA BASE DE DADOS.	35
FIGURA 10 - DIAGRAMA DE CLASSES REPRESENTANDO O MODELO LÓGICO DA BASE DE DADOS.	40
FIGURA 11 - DIAGRAMA DE CLASSES REPRESENTANDO O MODELO FÍSICO DO SISTEMA.	43
FIGURA 12 – TABELAS, CAMPOS, DOMÍNIOS E RELAÇÕES, EXISTENTES NA BASE DE DADOS DO SISTEMA DESENVOLVIDO.	48
FIGURA 13 - SISTEMA DE FICHEIROS DA APLICAÇÃO.	51
FIGURA 14 - CONTEÚDO DA PASTA RELATIVA À EXPORTAÇÃO DE UM PORTEFÓLIO.	53
FIGURA 15 - ESTRUTURA DA APLICAÇÃO.	58
FIGURA 16 - LOGOTIPOS DOS SISTEMAS DE PORTEFÓLIOS DIGITAIS.	59
FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DA PÁGINA INICIAL.	60
FIGURA 18 - ECRÃ DE ENTRADA DO SISTEMA DE PORTEFÓLIOS DIGITAIS.	61
FIGURA 19 - ECRÃ DE ABERTURA DE UM PROJETO.	62
FIGURA 20 - MENU DE VISITANTE.	62
FIGURA 21 - FORMULÁRIO DE REGISTO DE NOVO UTILIZADOR.	63
FIGURA 22 - FORMULÁRIO DE ENVIO DE MENSAGEM AO ADMINISTRADOR.	63
FIGURA 23 - MENU ALUNO.	64
FIGURA 24 – PÁGINA DE VISUALIZAÇÃO DE PROJETO POR PARTE DE UM UTILIZADOR REGISTADO.	65
FIGURA 25 - INSERÇÃO DE UM COMENTÁRIO.	65
FIGURA 26 - EDIÇÃO DE DADOS PESSOAIS DE UM UTILIZADOR.	66
FIGURA 27 - PORMENOR DA LISTA DE PROJETOS DE UM UTILIZADOR.	66
FIGURA 28 - PROJETO EM DESENVOLVIMENTO.	68
FIGURA 29 - EDIÇÃO DE UM PROJETO.	68
FIGURA 30 - EDIÇÃO DOS DADOS DE UM PROJETO.	69
FIGURA 31 - FORMULÁRIO DE INSERÇÃO DE UM ARTEFACTO.	69
FIGURA 32 - PROJETO EM FASE DE "PEDIDO DE AVALIAÇÃO".	70
FIGURA 33 - VISUALIZAÇÃO DE UM PROJETO NO ESTADO DE "PEDIDO DE AVALIAÇÃO".	70
FIGURA 34 - PROJETO ACEITE.	71
FIGURA 35 - VISUALIZAÇÃO DE UM PROJETO NO ESTADO DE ACEITE.	72

FIGURA 36 - FORMULÁRIO DE CRIAÇÃO DE UM NOVO PROJETO.	72
FIGURA 37 - MENU DE UM PROFESSOR AVALIADOR.	73
FIGURA 38 - AVALIAR PROJETOS.	74
FIGURA 39 – INSERIR AVALIAÇÃO DE UM PROJETO.	74
FIGURA 40 - MENU ADMIN.	75
FIGURA 41 - LISTAGEM DE PROFESSORES.	76
FIGURA 42 - LISTAGEM DE ALUNOS.	76
FIGURA 43 – INSERÇÃO OU EDIÇÃO DE UMA DISCIPLINA.	77
FIGURA 44 - INSERÇÃO OU EDIÇÃO DE ANOS LETIVOS.	77
FIGURA 45- INSERÇÃO OU EDIÇÃO DE GRUPOS DISCIPLINARES.	78
FIGURA 46 - OPÇÃO PORTEFÓLIOS DO MENU DE ADMINISTRADOR.	78
FIGURA 47 - EXPORTAR PORTEFÓLIO.	79
FIGURA 48 - LISTA DE PROJETOS EXPORTADOS.	79
FIGURA 49 - IMPORTAR PORTEFÓLIO.	80
FIGURA 50 - LISTA DE PROJETOS DO PORTEFÓLIO A IMPORTAR.	81
FIGURA 51 - PROJETO IMPORTADO.	82
FIGURA 52 - VISUALIZAÇÃO DE PROJETOS DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENSINO.	83

Índice de tabelas

TABELA 1 - ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS ESTUDADOS.....	16
TABELA 2 - TIPOS DE CONTEÚDO DO PORTEFÓLIO DIGITAL SEGUNDO AS NORMAS “ <i>IMS CONTENT PACKAGE</i> ”	24
TABELA 3 - ELEMENTOS QUE PODEM FAZER PARTE DO <i>PORTFOLIOPARTS</i> SEGUNDO AS NORMAS “ <i>IMS CONTENT PACKAGE</i> ”	25
TABELA 4 - ELEMENTOS DA CLASSE <ASSERTION> E <REFLEXION> SEGUNDO AS NORMAS <i>IMS CONTENT PACKAGE</i>	26
TABELA 5 - INDICATIVOS DE CARDINALIDADE OU MULTIPLICIDADE USADOS NOS DIAGRAMAS DE CLASSES.	34
TABELA 6 - ETAPAS POSSÍVEIS DE UM PROJETO.....	67

1. Introdução

Atualmente, as tecnologias da informação e comunicação estão presentes, com interesse crescente, em praticamente todas as atividades que o Homem desempenha no seu dia-a-dia. A aquisição de um computador pessoal com acesso à Internet tornou-se viável na maioria das famílias e os jovens recorrem cada vez mais à utilização da Internet, quer seja a partir de um computador pessoal, quer seja a partir de um telemóvel. São inúmeras as atividades que se podem desenvolver com acesso a esta tecnologia, que cada vez mais é vista como uma oportunidade de dinamizar o ensino à distância.

Os termos *e-learning* (ou ensino electrónico) e *b-learning* (sistema que inclui aulas presenciais no sistema *e-learning*) fazem, cada vez mais, parte do vocabulário usado no novo modelo de ensino/aprendizagem que assenta no ambiente *online*, aproveitando as capacidades da Internet na divulgação e comunicação de conteúdos. Neste contexto surgem novas ferramentas acessíveis pela Internet, elaboradas para ajudar os professores na gestão de conteúdos para os seus alunos e na administração das suas aulas. Como exemplos deste tipo de ambientes de ensino virtual – VLEs (*Virtual Learning Environments*) existem os *Learning Management Systems* (LMS) como o Moodle e o BlackBoard. No entanto, além destas plataformas tem surgido, com importância crescente, outro tipo de ferramenta educativa: os *e-Portfolios* ou Portefólios Digitais cujo conceito se baseia no antigo conceito de portefólio.

Originalmente, o conceito de portefólio estava associado a utilizações em actividades profissionais, nomeadamente ao grafismo e à imagem, como, por exemplo, arquitetura, fotografia e pintura. Devido às suas funcionalidades, quer ao nível de registo, quer ao nível de apresentação de trabalhos, os portefólios são atualmente desenvolvidos com diferentes propósitos. Para além dos múltiplos propósitos para os quais os portefólios podem ser desenvolvidos, têm também diferentes contextos de aplicação (Barrett, 2005). No campo educacional, podem ser vistos, por exemplo, como um instrumento de avaliação, como estratégia de promoção da aprendizagem ou até como uma ferramenta de desenvolvimento pessoal. Alguns autores defendem que o uso do portefólio também proporciona a articulação entre a teoria e a prática, reforça o conhecimento do papel do aluno na aprendizagem e contribui significativamente para o aumento de competências ligadas à reflexividade, à recolha e seleção de informação, desenvolve mecanismos de comunicação e é facilitador de

práticas colaborativas. (Anderson & DeMeulle, 1998) (Darling-Hammond & Snyder, 2000) (Harland, 2005) (Kaplan, 1998)

Com o crescimento da “sociedade da informação” foi urgente repensar a forma de divulgar, arquivar, avaliar e partilhar os trabalhos e projetos que cada um de nós vai desenvolvendo ao longo da vida. É neste contexto que surgem os portefólios digitais, nomeadamente a sua aplicação ao ensino.

1.1. Contextualização

Tendo por base a realidade escolar, a utilização de um portefólio digital pode ir muito mais além de um simples arquivo digital. Um portefólio digital é um espaço privilegiado de escrita e de reflexão dos vários intervenientes do processo ensino-aprendizagem, possibilitando a integração de múltiplos formatos num mesmo ambiente (som, imagem, vídeo, texto,...). É, ainda, uma ferramenta promotora da autonomia, da interatividade e estimuladora da auto-avaliação e da avaliação entre pares. Além destas vantagens crescem, ainda, a divulgação e a facilidade de acesso porque em qualquer lugar, com acesso à Internet, é possível consultar o portefólio digital. Outras possibilidades que poderão ser consideradas, dependendo do sistema de portefólios digitais em causa, são a partilha e colaboração com diferentes níveis de privacidade e, a interoperabilidade ou portabilidade que se traduz na capacidade de transportar conteúdos de um sistema informático para outro.

Refletindo na importância destas possibilidades e acreditando que os portefólios digitais têm muito para oferecer, nomeadamente ao nível do ensino, desenvolveu-se, de raiz, um sistema interoperável de portefólios digitais que se intitulou de Interfólio. Esta plataforma foi pensada de forma a poder ser utilizada em diferentes níveis de ensino. Se um aluno começar a construir o seu portefólio no ensino pré-escolar deverá ter a possibilidade de o continuar a construir ao longo dos níveis de ensino seguintes. O sistema desenvolvido prevê essa situação, adaptando-se às diferentes realidades de cada nível de ensino, nomeadamente, com a escolha do logotipo, criação de uma secção de tipos de artefactos possíveis de acrescentar a um projeto e inserção de disciplinas e de grupos disciplinares do nível de ensino correspondente, uma vez que é o administrador o responsável por esta “construção”. No final de cada nível o aluno pode migrar o seu portefólio para o sistema de portefólios digitais do nível seguinte. Os projetos de cada aluno são apresentados cronologicamente e é visualizado o nível de

ensino a que se reportam. Este conceito inovador foi um dos aspetos chave em que a plataforma assentou.

1.2. Objetivos

O sistema descrito nesta dissertação tem como principal objetivo criar, editar, avaliar, comentar e divulgar projetos elaborados numa escola e permitir que os mesmos possam acompanhar todo o percurso escolar do aluno migrando entre os diferentes sistemas adotados em cada nível de ensino.

A organização de cada portefólio deve ser temporal e estruturada por níveis académicos. Esta organização visa dar uma perspetiva cronológica e evolutiva do portefólio, além de potencializar a exportação para outros sistemas e instituições de ensino.

A organização temporal do portefólio possibilita a visualização numa perspetiva evolutiva e cronológica de todos os trabalhos ou projetos que se incluem no sistema. Esta divisão permite aceder facilmente aos últimos projetos e respetivo conteúdo e analisar o portefólio numa perspetiva de crescimento e aperfeiçoamento. Com esta organização é também mais fácil encontrar, no portefólio, um determinado conteúdo, elaborado numa determinada etapa académica.

A divisão dos conteúdos por níveis de ensino possibilita uma elevada organização do portefólio e aumenta a capacidade de procura de conteúdos. O utilizador ao aceder aos diferentes projetos apercebe-se, rapidamente, da etapa académica a que estes se reportam e do avanço da aprendizagem ao longo do tempo.

Tratando-se, o projeto, de uma plataforma que funciona em ambiente *Web*, pretendeu-se que fosse acessível por um elevado número de utilizadores, em qualquer lugar que eles se encontrem. Qualquer utilizador tem assim a possibilidade de visualizar projetos inseridos na plataforma.

Um utilizador registado tem ainda a possibilidade de criar, editar e comentar projetos, assim como definir níveis de privacidade aos seus comentários e projetos.

A plataforma foi desenhada igualmente para promover a reflexão sobre os trabalhos inseridos, através da avaliação qualitativa dos mesmos, por parte de professores com a qualidade de avaliadores.

Finalmente, a plataforma pode funcionar isoladamente sem estar dependente de uma outra plataforma de ensino ou pode ser agregada a um *síte* escolar. E a exportação/importação de portefólios digitais para sistemas desenvolvidos é igualmente independente de qualquer plataforma que cumpra um conjunto bem definido de normas para interoperabilidade.

1.3. Estrutura da dissertação

A dissertação está organizada em cinco capítulos distintos. O capítulo um consiste numa introdução ao projeto e definição dos seus objetivos.

No capítulo dois é feita uma abordagem aos portefólios digitais e uma análise a algumas das plataformas utilizadas atualmente para a criação e divulgação dos mesmos. Neste capítulo é, ainda, analisado o processo de normalização e migração de informação.

No capítulo três são descritas as especificações do sistema ou seja são mencionadas as funcionalidades que o sistema deve apresentar.

No capítulo quatro são abordadas as tecnologias escolhidas para o desenvolvimento do sistema e pormenores da sua implementação.

No capítulo cinco é descrita a utilização do sistema relativamente à sua funcionalidade e à interface desenvolvida.

Por fim, no capítulo seis, são apresentadas as conclusões relativamente ao trabalho efectuado e são deixadas sugestões de trabalho futuro.

2. Estado da Arte

Os LMS tem um papel decisivo na maioria dos ambientes de *eLearning*. Embora eles integrem muitas ferramentas úteis para a gestão de atividades de *eLearning*, eles devem ser, efetivamente, integrados com outros sistemas especializados em ambientes educacionais, nomeadamente, sistemas de portefólios digitais. Ambos os tipos de sistemas evoluíram separadamente, mas nos últimos anos a tendência é combiná-los, permitindo que os LMS possam beneficiar do uso dos recursos de avaliação dos portefólios digitais. (Queirós, Leal, Oliveira, & Moreira, 2011)

Neste capítulo é feita uma abordagem aos portefólios digitais e uma análise a algumas das plataformas utilizadas, atualmente, para a criação e divulgação dos mesmos, e um dos pontos analisados é a sua capacidade de integração com sistemas de gestão de aprendizagem.

2.1 Portefólios digitais (*e-Portfolios*)

“Um *e-Portfolio* é uma coleção digitalizada de artefatos, incluindo demonstrações, recursos e realizações que pertencem a um indivíduo, grupo ou instituição.”

(Lorenzo & Ittelson, 2005)

A definição para *e-Portfolio* de George Lorenzo e Jonh Ittelson, tem como base a definição de portefólio tradicional, que é visto como uma pasta contendo diversos trabalhos, mas, neste caso, em suporte digital. Ou seja, o que muda é o suporte em que os elementos pertencentes ao portefólio são armazenados.

As potencialidades das novas tecnologias permitem ir muito mais além e o que se pretende para um portefólio digital é que seja muito mais que um aglomerado de elementos.

Esta ideia está subjacente nas palavras de Helen C. Barret que, segundo ela e especificando os portefólios digitais na educação, “os portefólios são, não tanto uma estratégia de ensino a ser investigada, mas um meio para alcançar um fim: suportar a reflexão que pode ajudar os estudantes a entenderem a sua própria aprendizagem e proporcionar um quadro mais rico do trabalho do estudante documentando o seu crescimento ao longo do tempo.” (Barrett, 2005)

Nesta definição são introduzidos novos elementos que devem fazer parte dos portefólios, dos quais se evidencia a reflexão. É de salientar que um portefólio não é necessariamente reflexivo, para o ser, é necessário um conjunto de elementos que permitam essa funcionalidade.

Tão importante como os projetos ou trabalhos que fazem parte do portefólio são a reflexão, a análise e a autocrítica por parte do aluno e os comentários, as avaliações e sugestões por parte dos avaliadores. Desta forma o portefólio não alberga apenas o que foi desenvolvido mas dá resposta a várias perguntas, nomeadamente: “como foi desenvolvido?”, “porquê que foi desenvolvido?”, “qual a qualidade do que foi desenvolvido?” e “qual a evolução do desenvolvimento?”. Desta forma não se visualiza apenas um produto acabado mas todo o percurso do seu desenvolvimento.

Relativamente aos portefólios digitais reflexivos existe bastante trabalho de investigação como são exemplos os estudos realizados por Edgerton (Edgerton, Hutchings, & Quinlan, 1991), Seldin (Seldin & Others, 1993) (Seldin, 2007), Cerbin (Cerbin, 1994), Keig (Keig & Waggoner, 1994), Wiedmer (Wiedmer, 1998) e Zubizarreta (Zubizarreta, 2009).

É de realçar que esta mudança de conceitos só foi possível devido à evolução das novas tecnologias da informação, ao acesso facilitado à Internet e à expansão da *Web* que passou de *Read-only* para *Read-Write*, que permitiu uma divulgação mundial de conteúdos, acessíveis em qualquer lugar e constantemente atualizáveis.

Apesar de ser maioritariamente utilizada como ferramenta educativa, os portefólios digitais têm uma vasta área de aplicação e são vários os tipos de portefólios digitais que podemos considerar, dependendo das suas características.

O *IMS Global Learning Consortium*¹ que é uma organização, sem fins lucrativos, que se dedica à investigação com o objetivo de permitir o crescimento e impacto da tecnologia de aprendizagem na educação e setores corporativos de aprendizagem em todo o mundo, definiu seis tipos de portefólios digitais (Cambridge, Smythe, & Heath, 2005):

¹ IMS - <http://www.imsglobal.org/>

Portefólios digitais de avaliação - utilizados para demonstrar as evidências de competências adquiridas. Por exemplo, estudantes de enfermagem de uma universidade podem ser obrigados a apresentar um portefólio digital de avaliação que apresenta evidências de que eles têm um conjunto de competências definidas para os enfermeiros no seu país como um requisito a graduação. Departamentos ou escolas podem usar portefólios digitais de avaliação para fins de credenciação.

Portefólios digitais de apresentação – utilizados para apresentar provas de aprendizagem. Estes portefólios digitais muitas vezes contêm instruções sobre como o seu conteúdo deve ser processado e são frequentemente utilizados para demonstrar qualificações profissionais. Por exemplo, um engenheiro de *software* pode criar um portefólio digital de apresentação que incorpora e mostra as relações entre certificações profissionais que recebeu, o código que escreveu, e sua história de emprego, a fim de convencer um potencial empregador a contratá-lo.

Portefólios digitais de aprendizagem - utilizados para documentar, guiar, e apresentar o avanço da aprendizagem ao longo do tempo. São frequentemente desenvolvidos em contextos curriculares. Eles têm muitas vezes uma componente proeminentemente reflexiva e podem ser utilizados para promover a metacognição, no plano da aprendizagem, ou para a integração de diversas experiências de aprendizagem. Por exemplo, alguns alunos do ensino secundário podem ser solicitados a desenvolver um portefólio digital de aprendizagem que os acompanha e lhes permita refletir sobre como melhorar seus conhecimentos tecnológicos ao longo de um ano.

Portefólios digitais de desenvolvimento pessoal – Estes portefólios digitais contêm registos de aprendizagem, desempenho e realizações. Podem ser reflexivos e os resultados dessa reflexão podem incluir planos de desenvolvimento futuro. Estes portefólios vão além do portefólio digital de aprendizagem porque também é frequentemente relacionado com o desenvolvimento profissional e emprego, por isso também pode ser utilizado como portefólio digital de apresentação.

Portefólios digitais de vários proprietários - são usados para permitir que mais de uma pessoa possa participar no desenvolvimento de conteúdos e apresentação. Este portefólio digital pode combinar elementos dos tipos de portefólios digitais acima descritos e são muitas vezes utilizados para representar o trabalho e crescimento de uma organização ou unidade organizacional.

Portefólios digitais de trabalho – estes portefólios digitais combinam elementos de todos os tipos anteriores. Geralmente incluem múltiplas visões, cada uma delas pode ser análoga a uma avaliação, apresentação, aprendizagem ou desenvolvimento. Nos termos da definição NLII (National Learning Infrastructure Initiative), um portefólio de trabalho é o maior arquivo a partir do qual o conteúdo de um ou mais portefólios pode ser seleccionado. O conjunto de um portefólio digital de trabalho geralmente é acessível apenas pelo seu autor, enquanto pontos de vista são acessíveis a outros indivíduos e grupos.

Apesar dos diferentes tipos definidos, cada vez mais, o modelo de portefólio digital é apresentado como integrador ou inclusivo de vários tipos de portefólios como sejam o de apresentação, o de desenvolvimento, o de aprendizagem e o de avaliação.

Relativamente ao ensino, a utilização de portefólios digitais, tem aumentado cada vez mais. Os primeiros tinham a forma de páginas estáticas, interligando apenas informação. Com o avanço tecnológico, com o surgimento de novas ferramentas comerciais e *open source*, recorrendo a bases de dados e a linguagens de programação orientadas para a criação de aplicações *Web* e com o desenvolvimento das pesquisas em *Web* semântica e seu grande potencial para resolver problemas de interoperabilidade entre sistemas, os portefólios digitais assumiram um novo desenvolvimento e uma nova dimensão.

Além das vantagens no meio educativo, os portefólios digitais têm também um papel muito importante no meio empresarial. O empregador, através da análise de um portefólio digital, de um candidato a um emprego, consegue ter uma visão geral dos conhecimentos e capacidades do mesmo, não dependendo unicamente do que é apresentado no seu *curriculum vitae*.

A motivação para a criação de um portefólio digital pode estar associada à sua eventual integração com uma instituição ou entidade empresarial ou à interoperabilidade com diversas entidades.

Em termos organizacionais, o nível de desenvolvimento do portefólio digital é variável. Na figura 1 estão representadas as etapas de desenvolvimento organizacional de um portefólio digital. O aumento dos níveis é proporcional ao aumento das preocupações

que nível após nível passam a ter uma nova dimensão: a atenção sobre o autor do portefólio torna-se mais inclusivo e os desafios de implementação crescentes.

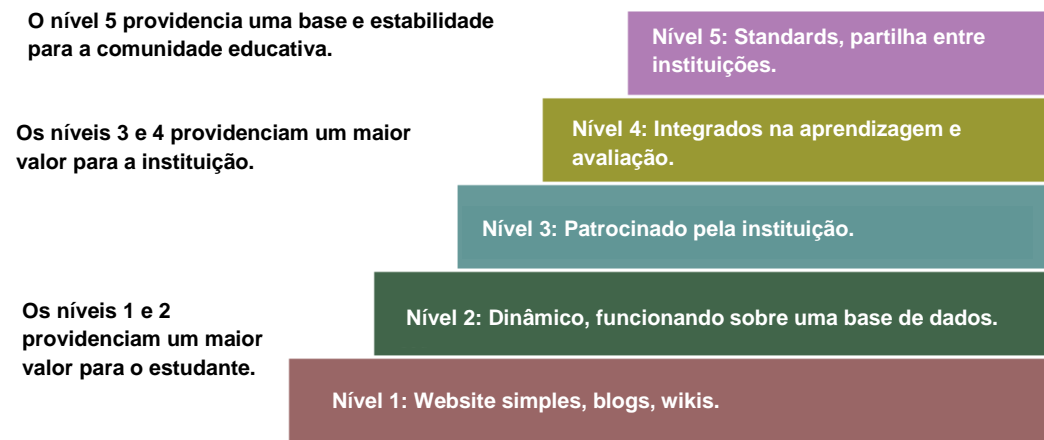


Figura 1 - Níveis de desenvolvimento de um portefólio digital em termos organizacionais.

Descrição das etapas de desenvolvimento organizacional do portefólio digital (Siemens, 2004):

Nível 1 – pode incluir *Websites* simples e incorporar *blogues* ou *wikis*. Navegação limitada.

Nível 2 – consiste em páginas dinâmicas. Navegação e pesquisa estão disponíveis. O titular do portefólio pode criar diferentes secções para permitir acessos por prioridades.

Nível 3 – requer suporte institucional para a utilização do portefólio. A instituição também pode disponibilizar *software* para permitir aos estudantes criar o seu próprio portefólio.

Nível 4 – requer que a instituição integre a utilização de portefólios no desenvolvimento do processo de ensino e de avaliação.

Nível 5 – requer que a instituição adira a normas que permitam a interoperabilidade dos portefólios com outras instituições.

2.2 Sistemas existentes

Nesta secção, são referenciadas ferramentas de ensino-aprendizagem que permitem a construção de portefólios digitais. Primeiramente são analisadas duas ferramentas

open source, uma das quais disponibilizada em português. De seguida, e na tentativa de uma melhor compreensão sobre as plataformas existentes e proporcionando um termo de comparação, será analisada uma ferramenta comercial e, finalmente, é analisada uma ferramenta desenvolvida, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, por um aluno, no decorrer da sua dissertação de mestrado.

2.2.1. Mahara versão 1.6

O Mahara² foi criado em 2006, numa colaboração entre a Universidade de Massey, Universidade de Tecnologia de Auckland, o “*Open Polytechnic*” da Nova Zelândia e a Universidade Victoria de Wellington. O sistema Mahara é uma ferramenta *open source* de portefólios digitais.

Esta ferramenta permite, ao utilizador, armazenar elementos que considere importantes, definindo-lhes níveis de acessibilidade. É um ambiente centrado no utilizador com uma estrutura de permissões que concede diferentes visões de um portefólio digital para uma melhor gestão.

Nesta plataforma:

- É possível criar uma rede de amigos;
- É possível ter acesso a relatórios sobre os acessos efectuados;
- É possível controlar os acessos, gerindo permissões atribuídas a grupos de indivíduos;
- Se o acesso for concedido, os utilizadores com esse privilégio podem comentar os elementos disponibilizados;
- Os comentários podem ser organizados em forma de relatório por utilizador/data.

O Mahara evidencia, ainda, uma excelente capacidade de *upload*.

A nível de recursos o Mahara possui:

- repositório de ficheiros;
- *blogues*;
- redes sociais;

² <https://mahara.org/>

- construtor de currículo;
- informações de perfil;
- administração;
- interligação com o Moodle;
- escalabilidade;
- segurança e interoperabilidade.

O Mahara permite estender os perfis do Moodle, fazendo com que os alunos possam criar as suas próprias redes sociais, listas de amigos, currículos *online*, entre outras coisas. Quando, por exemplo, um potencial empregador consulta o currículo de um aluno, ele pode procurar o histórico das atividades do aluno, no Moodle, e verificar o desempenho académico do mesmo.

O Mahara funciona de modo integrado com o Moodle, possibilitando uma partilha de informações entre ambos.

Esta ferramenta não está disponível em português.

Na figura 2 é apresentada a página inicial do *site* do Mahara.



Figura 2 - Página inicial do sítio do Mahara.

2.2.2. Elgg versão 1.8.11

O Elgg³, fundado em 2004 por Dave Tosh e por Ben Werdmuller, é um *software open source* que combina as possibilidades de um *blog* com as funções de *sites* comunitários.

Esta plataforma permite:

- a criação de *blogs* pessoais;
- encontrar e conversar com pessoas;
- partilhar ficheiros (texto, fotografias, música, vídeos, filmes, etc.);
- construir comunidades *online*;
- criar, compartilhar e manter, facilmente, informação em vários formatos, incluindo mensagens de *blog*, *upload* de arquivos, vídeo, áudio e comentários;
- que os utilizadores reflitam e discutam sobre as suas aprendizagens;
- fazer ligações relevantes para outras comunidades, interagir com elas, e publicar o seu conteúdo a qualquer número de audiências.

Esta ferramenta possibilita a integração com o Moodle, Blackboard, entre outros.

A nível de recursos o Elgg disponibiliza:

- Actividade do utilizador;
- Perfil;
- Notificações;
- Grupos;
- *Blogues*;
- Ficheiros embebidos;
- Ficheiros;
- Páginas;
- Páginas externas;
- Painel de instrumentos;
- Anotação social;
- Categorias;
- Acesso.

³ <http://elgg.org/>

Esta plataforma está disponível em português.

Na figura 3 é apresentada a página inicial do *site* do Elgg.



Figura 3 - Página inicial do *site* do Elgg.

2.2.3. FolioTek

FolioTek⁴ é um sistema comercial, desenvolvido pela empresa Foliotek Inc, fundada em 1989 por Chistopher M. Miller, em Columbia. Esta plataforma resultou de um projeto encomendado pela Universidade de Missouri para o seu programa de graduação e formação de professores. O projeto consistia no desenvolvimento de três sistemas distintos de gestão de portefólios para três programas escolares diferentes. Cada programa tinha os seus requisitos específicos. As diferenças entre cada um dos programas dificultava o desenvolvimento de um sistema que abrangesse todas essas

⁴ <http://www.foliotek.com/>

necessidades. Com o esforço de profissionais de diferentes áreas, a empresa criou um único pacote de *software* munido de uma interface adaptativa.

Esta aplicação *Web*, com custos associados, permite aos professores fazerem a gestão dos trabalhos dos alunos de forma eficaz e eficiente. Os alunos têm a possibilidade de partilharem comentários com outros membros registados, permitindo uma melhoria nas aprendizagens.

Esta plataforma permite aos estudantes o desenvolvimento de três tipos de portefólios:

- um portefólio de avaliação, que lhes permite demonstrar as suas competências;
- um “*Scrapbook portfolio*”, que permite realizar um repositório de ficheiros, sendo este um portefólio privado e controlado pelo estudante;
- um portefólio de apresentação, em que os estudantes controlam pessoalmente a sua personalização e acessibilidade.

É importante referir que, este *software* possibilita a integração com o Moodle e devido à sua interface intuitiva é de fácil utilização diminuindo a necessidade de formação específica. Permite, também, a otimização de tempo através da coordenação da organização de documentos e da integração de mensagens, tarefas e comentários com o correio eletrónico.

Uma vez que o FolioTek não obriga à aquisição de um servidor próprio da instituição, torna acessível a sua utilização e diminui a necessidade de apoio técnico.

Esta plataforma não está disponível em português.

Na figura 4 é apresentada a página inicial do *site* do FolioTek.

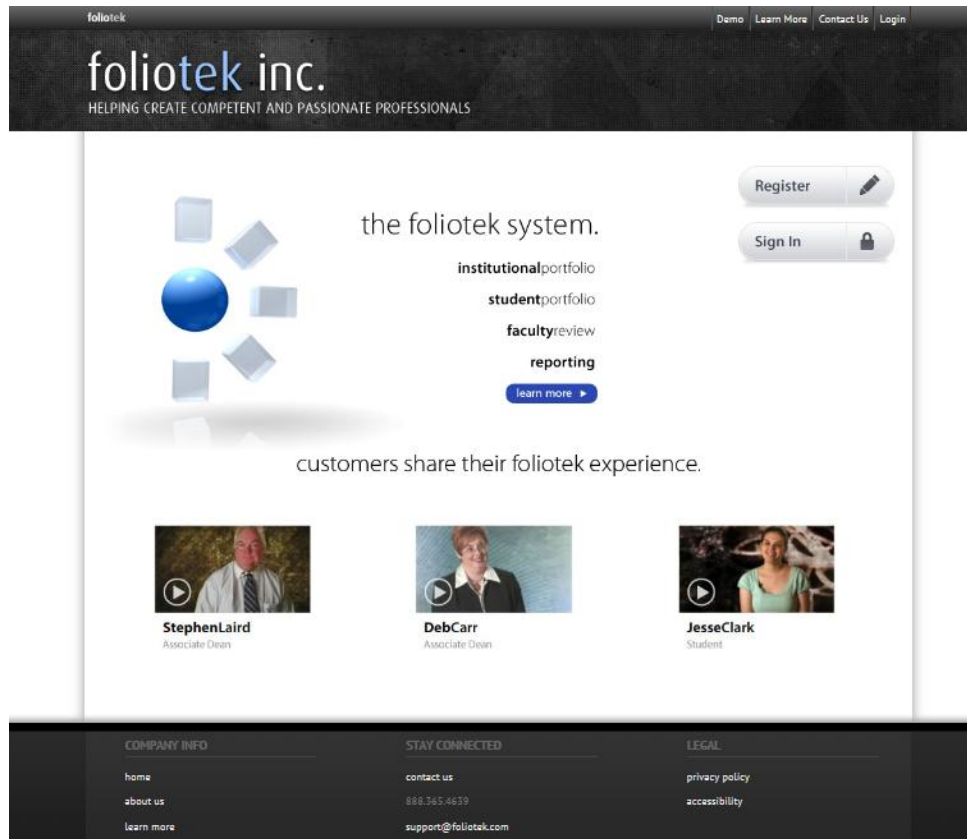


Figura 4 – Página inicial do site do Foliotek.

2.2.4. SPD – Sistema de Portefólios Digitais

O SPD (Ferreira, 2007) foi desenvolvido no âmbito de uma dissertação de mestrado no departamento de Ciências de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Este sistema é um sistema integrado que possibilita a divulgação na Internet de trabalhos práticos desenvolvidos por alunos, no âmbito de uma determinada disciplina.

A divulgação dos trabalhos é conseguida através da criação de um projeto, composto por uma ou mais páginas baseadas em modelos pré-definidos, que definem a sua estrutura (Ferreira, 2007). Os projetos de divulgação são sujeitos a um conjunto de estados de desenvolvimento que permitem uma avaliação assíncrona por parte de um júri, de forma a filtrar os melhores trabalhos realizados e manter um nível de qualidade elevado. Esses estados permitem também diferentes fases de reformulação e

feedback, específico ao elemento de cada página integrante do projeto (Ferreira, 2007).

Relativamente a projetos desenvolvidos em portefólios digitais com base em modelos ou *templates* existem outros estudos realizados por Figueira, Félix e Ferreira (Figueira, Félix, & Ferreira, 2010) (Félix & Figueira, 2012).

2.2.5. Breves considerações

A escolha destes sistemas deveu-se ao facto de se optar por analisar um sistema freeware, um freeware com versão portuguesa, um comercial e um desenvolvido na FCUP.

Com base nos estudos realizados e noutras investigações, nomeadamente de Oliveira (Oliveira, 2011), criou-se a tabela 1 que serve de análise às principais características dos sistemas de portefólios digitais estudados e em vigor (Mahara, Elgg e FolioTek).

Tabela 1 - Algumas características dos sistemas estudados.

Características	Mahara	Elgg	FolioTek
Plataforma online	✓	✓	✓
Idioma (Português)		✓	
Software open source	✓	✓	
Personalização de ferramentas	✓	✓	✓
Facilidade de manuseamento	✓	✓	✓
Controlo e monitorização	✓	✓	✓
Privacidade e segurança	✓	✓	✓
Repositório de arquivos	✓	✓	✓
Criação de fóruns	✓	✓	✓
Criação de rede social	✓	✓	✓
Criação de blogs	✓	✓	✓
Criação de Curriculum Vitae	✓		✓
Avaliação	✓	✓	✓
Criação de perfis	✓	✓	✓
Integração com o Moodle	✓	✓	✓
Leap2A	✓		

Através do estudo que se fez a estes sistemas de portefólios digitais verificou-se que, apesar de possuírem enumeras funcionalidades, não prevêem a divisão do portefólio em níveis de ensino, o que seria útil ao pensar-se na interoperabilidade entre diferentes sistemas. Um aluno inicia um portefólio num determinado ciclo académico e ao mudar de ciclo o portefólio deverá migra para o sistema utilizado no ciclo atual, mas, os projetos elaborados no sistema anterior não deverão perder a sua identidade, da qual faz parte o nível de ensino em que foram desenvolvidos.

2.3 Migração e normalização de informação

A vantagem da utilização dos portefólios digitais é inquestionável. As suas ferramentas e funcionalidades aliadas a uma interface amigável são um auxílio na promoção dos seus utilizadores ou da instituição que os disponibiliza. Contudo, se não existir a possibilidade de uma continuidade no desenvolvimento do portefólio ao longo das diversas etapas de ensino ou, até mesmo, da vida, sem qualquer limitação a nível de compatibilidade de plataformas e independência da instituição, pode tornar-se desmotivante a sua utilização.

Para ser possível que os portefólios digitais possam ter uma vasta utilização e progresso é necessário um estudo aprofundado sobre normas que possibilitem a comunicação e relacionamento entre as plataformas.

A integração da metalinguagem XML, bem como de outros padrões de compatibilidade podem permitir a criação de um sistema multifuncional, interoperável e integrável.

2.3.1. Normas e Especificações

Uma norma é um documento que contém especificações técnicas ou outros critérios precisos, desenvolvidos para serem utilizados, consistentemente, como uma regra, diretriz, ou definição. Contudo, uma norma não tem um cariz obrigatório, no entanto, quando é seguida, permite uma utilização global daquilo que está a ser criado.

Uma norma resulta sempre de um trabalho coletivo. Comitês de fabricantes, utilizadores, organizações de pesquisa, departamentos governamentais e

consumidores trabalham em conjunto para criar normas que evoluem para atender as necessidades da sociedade e da tecnologia.

Muitas vezes as normas surgem espontaneamente para satisfazer uma necessidade ou como uma solução vastamente adotada, normas *de facto*. São normas aplicadas na prática com ou sem autorização legal.

As normas *de jure* são criadas de maneira formal e regulamentadas por instituições reconhecidas. Estas normas atravessam várias fases de desenvolvimento antes de se tornarem totalmente adotadas ou *de facto*. Diferentes entidades e organismos internacionais definem a sua área de intervenção numa das fases de criação de normas, produzindo diferentes propostas que disponibilizam à comunidade científica. Após aprovação são adotadas pela comunidade científica ou pelo mercado, convertendo-se em normas *de facto*.

A grande vantagem da construção de um sistema de portefólios digitais que respeite normas é a possibilidade de os podermos transportar para outros sistemas de portefólios, que integrem as mesmas normas. Com isto, os portefólios são independentes do sistema em que foram criados e podem acompanhar o seu autor, em diversas etapas da vida, passando por diversos sistemas.

2.3.2. IMS ePortfolio

Para facilitar a interoperabilidade de dados, desde 2005, um consórcio internacional, “*IMS Global Learning*” tem desenvolvido um conjunto de normas, definidas no “*IMS ePortfolio specification*”. Estas normas foram criadas de modo a permitir a interoperabilidade dos portefólios através de diferentes sistemas e instituições. As especificações definidas nestas normas devem:

- Servir de suporte ao avanço da aprendizagem a longo prazo;
- Permitir simplificar a permuta de portefólios entre escolas e a indústria;
- Possibilitar aos educadores e instituições realizarem a verificação de competências;
- Favorecer a experiência de aprendizagem e melhorar o desenvolvimento do estudante.

Dependendo da complexidade do portefólio digital, este pode conter mais ou menos informação e, em muitas aplicações concretas, determinados elementos podem ser desnecessários.

O *IMS Global Learning Consortium*, (Cambridge, Smythe, & Heath, 2005) sugere que os tipos de informação a serem ponderados na elaboração de um portefólio digital sejam:

- trabalhos digitais e não-digitais criados ou parcialmente criados pelo sujeito;
- o assunto do *e-portfolio*;
- atividades em que o sujeito tenha participado, esteja a participar ou planeie em participar;
- as competências (conhecimentos, etc.) do sujeito;
- as realizações do sujeito, certificadas ou não;
- as preferências do sujeito;
- os objetivos e planos do sujeito;
- os interesses e valores do sujeito;
- notas, reflexões e avaliações pertinentes para qualquer outra parte;
- os resultados de qualquer teste ou exame do sujeito;
- informação contextualizada para ajudar a interpretação de quaisquer resultados;
- as relações entre as outras partes da informação;
- a criação e propriedade das partes do portefólio digital.

No entanto, é de realçar que esta é apenas uma lista indicativa e não exaustiva do tipo de informação que pode ser incluído num portefólio digital.

Contudo, não há dúvida que um portefólio digital é constituído por um conjunto diversificado de artefactos digitais, relacionados entre si, de diversas maneiras. Isso conduz à questão: como organizar toda a informação de um portefólio digital de forma a possibilitar a sua exportação para outro sistema? Esta é a questão central tratada pelas normas de empacotamento “*IMS Learner Information Package (LIP)*” e “*IMS Content Package (CP)*”.

Mediante o processo de empacotamento, um portefólio digital é armazenado dentro de um ou vários “pacotes”. Um pacote é uma estrutura responsável pela agregação de múltiplos artefactos digitais num arquivo único, preservando sua organização.

a) IMS Learner Information Package (LIP) specification

O “*IMS Learner Information Package (LIP)*” define uma estrutura responsável pela agregação de elementos digitais relacionados com o autor do portefólio digital. Os elementos nucleares do IMS LIP baseiam-se em:

- acessibilidades;
- atividades;
- filiações;
- competências;
- objetivos;
- identificações;
- interesses;
- qualificações,
- certificações;
- licenças;
- relacionamentos;
- chaves de segurança;
- transcrições.

De acordo com o *IMS Global Learning Consortium*, é da responsabilidade do servidor de informação definir que elementos digitais relacionados com os autores podem ser partilhados com outros sistemas.

b) IMS Content Package (CP) specification

O “*IMS Content Package (CP)*” define uma estrutura de elementos digitais, relacionados com o conteúdo do portefólio digital.

Nesta especificação um portefólio digital é visto como um conjunto de informação reunida num pacote. Toda a informação contextual de um portefólio (ajudas de apresentação, relacionamentos, entre outros), também é definida dentro do pacote. Na figura 5 a estrutura externa, indicada como *Portfolio Package*, consiste num ficheiro compactado em formato ZIP.

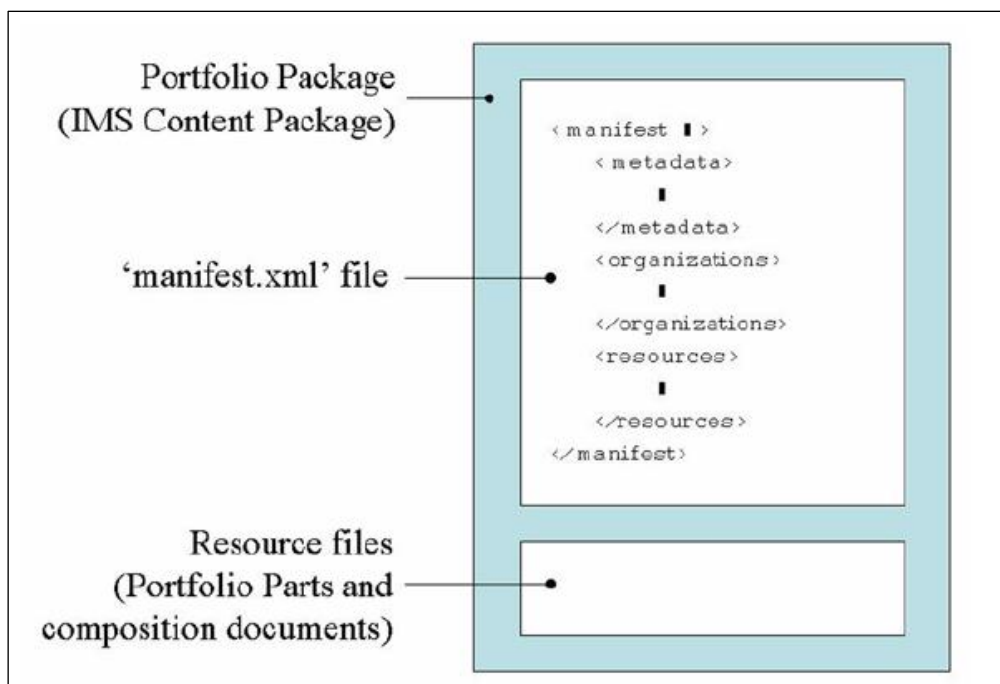


Figura 5 - Estrutura de um pacote "IMS Content Package" (Smythe, Cambridge, & Mckell, IMS ePortfolio Information Model, 2005).

Dentro do ZIP está um ficheiro XML denominado *manifest.xml*. Além do *manifest.xml*, ficam dentro do ZIP todos os ficheiros que compõem o portefólio digital. O ficheiro *manifest.xml* é a representação XML do pacote e, segundo o padrão IMS CP, pode estar dividido em quatro secções:

- **Metadata** – metadados que descrevem o objeto como um todo;
- **Organizations** – define uma estrutura organizacional hierárquica que funciona como um índice de tópicos e subtópicos associados ao conteúdo.
- **Resources** – contêm referências para os ficheiros que estão armazenados no ZIP e mapeiam as dependências entre eles.
- **Submanifestos** – esta secção é opcional e contém manifestos subordinados quando há pacotes dentro de pacotes.

A figura 6 representa o esquema XSD (XML Schema Definition) do ficheiro *manifest.xml* que permite validar um pacote de portefólio segundo as normas *IMS Content Package*.

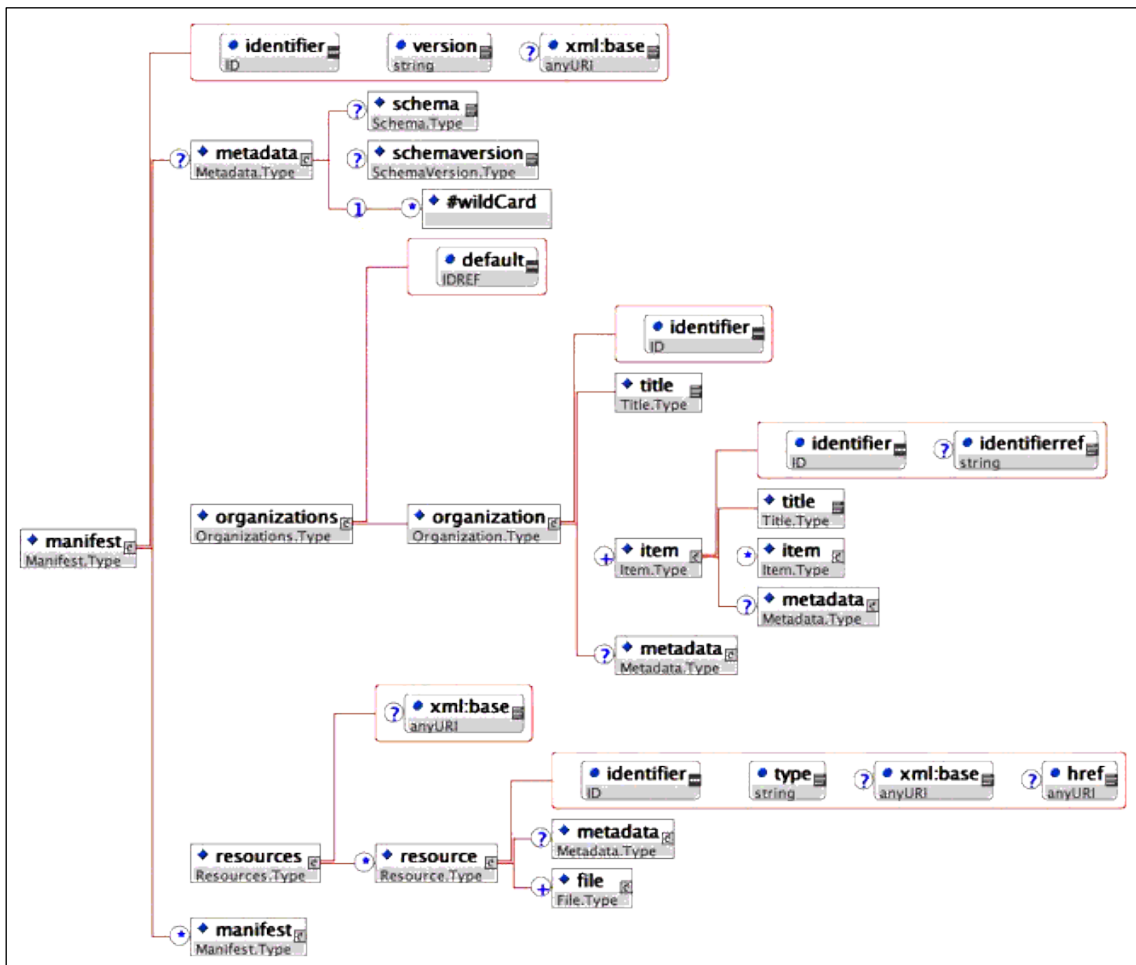


Figura 6 - Esquema do pacote do portefólio segundo as normas *IMS Content Package*. (Smythe, Cambridge, & Mckell, *IMS ePortfolio XML Binding* - versão 1.0 , 2005)

Segundo esta norma, o conteúdo do ficheiro *manifest.xml* obedece às seguintes regras:

- a) O valor do atributo *default* do elemento `<organizations>` deve ser igual ao valor do atributo *identifier* do elemento `<organization>`;
- b) O conteúdo do elemento `<title>` de `<organization>` deve ser fornecido;
- c) O elemento `<organization>` pode ter, no máximo, cinco elementos `<item>` diferentes. Cada um dos elementos `<item>` é usado para referenciar os cinco tipos diferentes de conteúdo de um portefólio: os pontos de vista, as apresentações, os proprietários, os relacionamentos e o conteúdo do portefólio.

- ✓ A estrutura do elemento *<item>* para os pontos de vista é:
 - O conteúdo para o elemento *<title>* é definido como "Views";
 - Cada um dos pontos de vista será descrito utilizando o seu próprio filho *<item>* para a qual o elemento *<title>* correspondente será utilizado para fornecer o título do ponto de vista;
 - Cada *<item>* que é usado para identificar o recurso de um ponto de vista deve ter o valor do atributo *identifier* do recurso igual ao valor do atributo *identifierref* do elemento *<item>*.

- ✓ A estrutura do elemento *<item>* para as apresentações é:
 - O conteúdo para o elemento *<title>* é definido como "Presentations";
 - Cada uma das apresentações será descrita utilizando o seu próprio filho *<item>* para o qual o elemento *<title>* correspondente será utilizado para fornecer o título da apresentação;
 - Cada *<item>* que é usado para identificar um recurso de uma apresentação deve ter o valor do atributo *identifier* do recurso igual ao valor do atributo *identifierref* do elemento *<item>*;
 - A ordem de múltiplos *<item>*'s é indicativo da ordem da apresentação, por exemplo, com XSL's múltiplos ou CSS's.

- ✓ A estrutura do elemento *<item>* para os proprietários é:
 - O conteúdo para o elemento *<title>* é definido como "Relationships";
 - Cada uma das relações será descrita utilizando o seu próprio filho *<item>* para a qual o elemento *<title>* correspondente será utilizado para fornecer o título da relação.

- ✓ A estrutura do elemento *<item>* para um relacionamento é:
 - Cada *<item>* que é usado para identificar um recurso de uma relação deve ter o valor do atributo *identifier* do recurso igual ao valor do atributo *identifierref* do elemento *<item>*.

- ✓ A estrutura do elemento *<item>* para o conteúdo do portefólio é:
 - O conteúdo para o elemento *<title>* é definido como "PortfolioParts";
 - Cada uma das partes será descrita utilizando o seu próprio filho *<item>* para a qual o elemento *<title>* correspondente será utilizado para fornecer o título de cada uma das partes;

- Cada *<item>* que é usado para identificar um recurso do conteúdo do portefólio deve ter o valor do atributo *identifier* do recurso igual ao valor do atributo *identifierref* do elemento *<item>*.
- d) Cada recurso que é usado para identificar uma instância XML de um conteúdo do portefólio (*PortfolioPart*) terá o atributo *type* definido com o tipo de conteúdo do portefólio, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 - Tipos de conteúdo do portefólio digital segundo as normas “*IMS Content Package*”.

Type	Descrição
'imslip-Identification'	identificação em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Accessibility'	acessibilidades em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Activity'	atividades em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Affiliation'	filiações em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Competency'	competências em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Goal'	metas em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Interests'	interesses em conformidade com a LIP IMS.
'imsep-Participation'	grupos em conformidade com serviços IMS Enterprise.
'imslip-Product'	produtos em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-QCL'	QCLs em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-SecurityKey'	segurança em conformidade com a LIP IMS.
'imslip-Transcript'	transcrições em conformidade com a LIP IMS.
'imsep-Assertion'	afirmações em conformidade com a declaração IMS.
'imsep-Reflexion'	reflexões em conformidade com reflexão IMS.
'imsep-Rubric'	rubricas em conformidade com a rubrica IMS.
'imsep-RubricCell'	células da rubrica em conformidade com a rubrica IMS.

Na tabela 3 estão descritos os elementos que podem fazer parte do *PortfolioParts*, segundo as normas *IMS Content Package*.

Tabela 3 - Elementos que podem fazer parte do *PortfolioParts* segundo as normas "*IMS Content Package*".

Elemento	Descrição
<accessForAll>	Consiste nas preferências técnicas do autor do portefólio para interagir com sistemas e conteúdos.
<activity>	Educação/formação, trabalho ou serviço do autor do portefólio.
<affiliation>	Armazena a descrição do organismo ao qual o autor do portefólio pertence.
<assertion>	Representa a classe <i><assertion></i> no modelo de informação.
<competency>	Descrição de competências que o proprietário do portefólio adquiriu.
<goal>	Descrição de um objetivo pessoal ou aspiração do proprietário do portefólio.
<identification>	Identidade do proprietário do portefólio, e pode incluir nome, informações de contacto e dados demográficos.
<interest>	Descrições de um <i>hobby</i> ou outra atividade recreativa do proprietário do portefólio.
<participation>	Pode ser usado para representar um grupo de pessoas que cooperam na criação de um produto ou que participaram em conjunto numa actividade.
<produto>	Contém materiais produzidos pelo proprietário.
<qcl>	Representa as qualificações, certificações e licenças concedidas ao proprietário.
<reflexion>	Representa reflexões sobre uma parte do portefólio digital, como um comentário ou explicação.
<relationship>	Representa a ligação de dois elementos <i><PortfolioPart></i> .
<rubric>	Usado para representar a orientação de como uma parte do portefólio foi, ou está a ser avaliada.
<rubricCell>	Representa a interseção de dimensões de qualidade dentro de um Rubrica.
<securitykey>	Contem as palavras-passe, os códigos de segurança, etc.
<transcript>	Armazena os registos de resumo do desempenho académico numa instituição.
Extensões	Todos os dados, tipo de ficheiro, etc., podem ser armazenados como um <i><recurso></i> no pacote de um portefólio digital.

Os elementos representados na tabela 4, segundo as normas *IMS Content Package*, podem ocorrer quer na classe *<assertion>* quer na classe *<reflexion>*. Cada elemento pode ocorrer [0..*] na sua classe.

Tabela 4 - Elementos da classe <assertion> e <reflexion> segundo as normas *IMS Content Package*.

Elemento	Descrição
<typename>	Representa o atributo <i>typename</i> no modelo de informações.
<comment>	Representa o atributo comentário no modelo de informações.
<contenttype>	Representa o atributo tipo de conteúdo no modelo de informações.
<authorship>	Representa a classe autoria no modelo de informações.
<rationale>	Representa a classe lógica no modelo de informações.
<data>	Representa o atributo data no modelo de informações.
<status>	Representa o atributo de <i>status</i> no modelo de informações.
<contactinfo>	Representa o atributo informações de contacto no modelo de informações.
<description>	Representa o atributo de descrição no modelo de informações.
<ext_assertion>	Representa o <i>ext_assertion</i> no modelo de informações.

É possível acrescentar outros elementos ao *PortfolioParts* que podem ser identificados usando uma convenção de nomenclatura semelhante que reflita a fonte e a natureza do conteúdo e a sua forma de ligação.

O estudo destas normas permitiu concluir que os elementos previstos no *PortfolioParts* ou seja todos os elementos com constituem o conteúdo do portefólio já estão previstos. Contudo, pensando na construção de um sistema inovador que organize o conteúdo de um portefólio por níveis de ensino é necessário pensar em elementos novos que permitam, numa situação de importação ou exportação, transportar o nível de ensino ao qual o conteúdo que está a ser importado ou exportado pertence e o estado de desenvolvimento em que se encontra.

3. Especificação do sistema

Hoje em dia, uma das grandes preocupações do ensino é aumentar os níveis de motivação dos alunos face ao estudo. Para isso o uso das tecnologias está cada vez mais vincada nos recursos educativos. A utilização de portefólios digitais não é apenas mais um desses recursos. Deve ser visto como um espaço de reflexão evidenciando o esforço e progresso do aluno ao longo de todo o seu percurso académico ou até mesmo ao longo da vida.

Refletindo no que foi descrito no capítulo 2, se um sistema de portefólios digitais incorporar as normas *IMS Content Package*, pode não só receber portefólios de outros sistemas como lhe permite a exportação dos seus portefólios para outros sistemas, possibilitando a continuidade do portefólio e a sua passagem por diferentes níveis de ensino e diferentes instituições.

Neste capítulo são definidos os requisitos que a aplicação deve ter e as suas funcionalidades.

3.1. Modelo conceptual do sistema

O Interfólio é uma aplicação *Web* que permite a divulgação, na Internet, de projetos nele desenvolvidos, ou importados de outros sistemas, desde que tenham sido construídos segundo as mesmas normas. A importação de projetos pertencentes a portefólios desenvolvidos noutros sistemas é feita por um administrador do Interfólio para garantir que o processo de importação decorra corretamente visto que, devido às especificações de cada sistema, pode haver necessidade da intervenção de um administrador. O projeto, quer tenha sido desenvolvido neste sistema, quer tenha sido importado independentemente do seu estado, é submetido pelo seu autor, à avaliação de um professor e tem de ter a aprovação deste para ser divulgado. A aprovação é necessária para garantir a qualidade dos trabalhos tornados públicos.

3.1.1. Situações de utilização

O diagrama UML de Casos de Uso (*Use-Case*), figura 7, representa o modelo conceptual do sistema.

Um caso de uso é uma técnica de modelagem usada para descrever o que um sistema deve fazer e a forma como interage com os seus utilizadores.

O diagrama de Casos de Uso é representado por:

- atores - um ator é representado por um boneco e um rótulo com o nome do ator. Um ator é um utilizador do sistema, que pode ser um utilizador humano ou um outro sistema computacional;
- casos de uso - um caso de uso é representado por uma elipse e um rótulo com o nome do caso de uso. Um caso de uso é uma funcionalidade do sistema;
- relacionamentos entre estes elementos.

Os casos de uso podem, opcionalmente, estar envolvidos por um retângulo que representa os limites do sistema.

No diagrama de casos de uso do Interfólio, figura 7, os atores representados são o Administrador, o Aluno, o Professor, o Avaliador e o Visitante.

- **O Administrador** faz as adaptações do sistema ao nível de ensino pretendido e a gestão da base de dados, é responsável por importar projetos de portefólios criados num outro sistema a pedido de alunos ou professores registados no sistema atual e é responsável pela exportação de portefólios;
- **O Aluno**, sendo registado, pode desenvolver projetos e solicitar a sua avaliação. No caso de ser solicitada uma reformulação, por parte do avaliador de um projeto, o aluno pode reformular o projeto e de novo submetê-lo a avaliação;
- **O Professor**, sendo registado, pode comentar os projetos que pertencem ao domínio público. Se tiver privilégios de avaliador pode avaliar projetos.

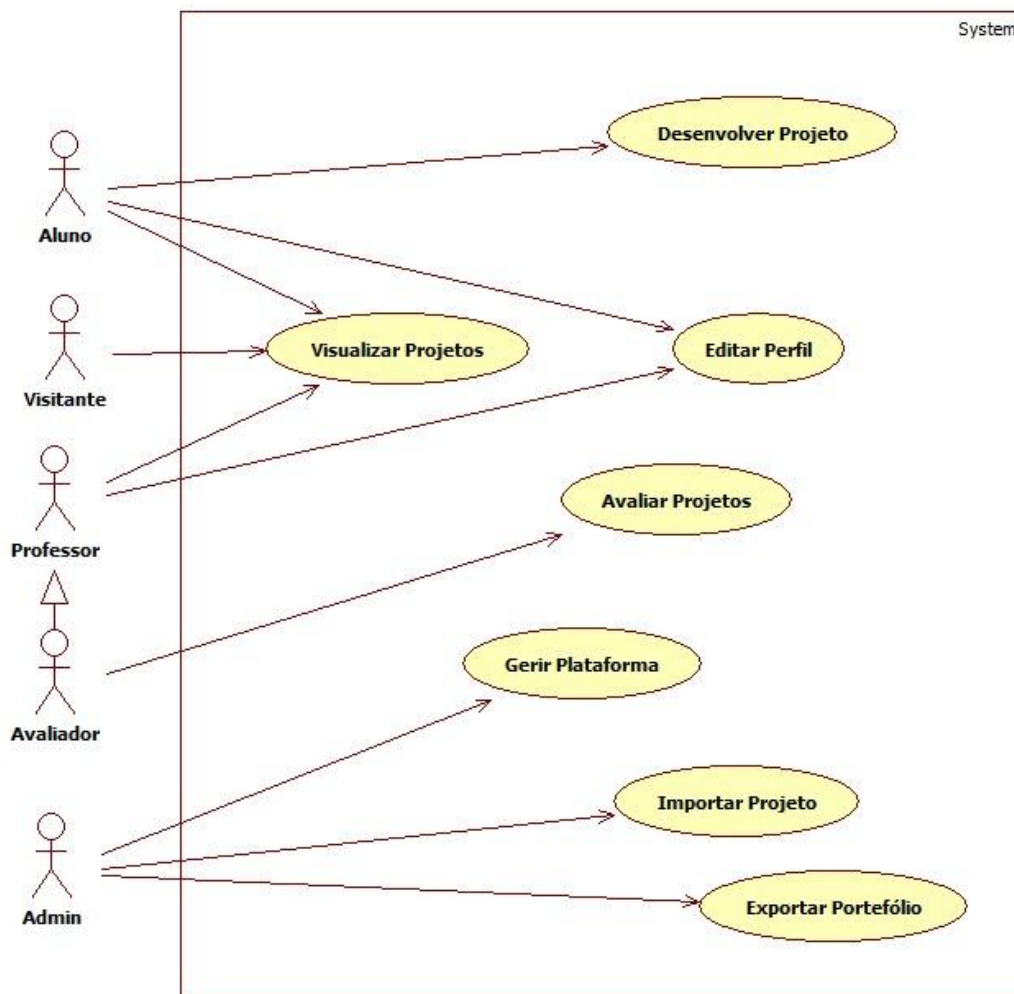


Figura 7 - Use Cases do Sistema de Portefólios Digitais.

As principais funcionalidades do sistema estão representadas no diagrama da figura 7 através dos casos de uso a seguir descritos:

a) Editar perfil

Qualquer utilizador registado pode editar e alterar os seus dados de registo.

b) Desenvolver projeto

Um aluno cria um novo projeto ou edita um projeto seu com o objetivo de lhe acrescentar mais artefactos ou alterar os já existentes. A criação do projeto passa por dois momentos, no primeiro momento, o autor tem de preencher um formulário com os dados relativos ao projeto, como o título, o resumo, a imagem de apresentação, a

disciplina, o ano lectivo, o tipo de projeto e as palavras chave; no segundo momento o autor tem a possibilidade de acrescentar artefactos ao projeto, nomeadamente, ficheiros de imagem, texto, vídeo, música, notas e *links*. Na inserção de cada artefacto, o autor pode inserir uma descrição acerca do mesmo.

c) Avaliar projeto

Quando um professor avalia um projeto pode tomar três decisões: aceitar, recusar ou solicitar reformulação. Em qualquer das decisões tomadas, o professor regista o seu parecer acerca do projeto e, no caso de o entender, acerca de cada um dos artefactos que constituem o projeto.

d) Visualizar projeto

Os projetos aceites, para fazerem parte do domínio público, podem ser visualizados por qualquer utilizador do sistema. No caso do utilizador ser registado pode comentar o projeto.

e) Importar projeto

O administrador do sistema seleciona um projeto pertencente a um portefólio de um utilizador registado, exportado de outro sistema de portefólios digitais e importa-o para o sistema atual. Este projeto pode ser de novo editado pelo seu autor, passando à fase de desenvolvimento, ou ser submetido a uma avaliação, mesmo que tenha sido avaliado no sistema anterior.

f) Exportar portefólio

O administrador do sistema através da aplicação, digitando o *login* do utilizador que pretende exportar o seu portefólio, cria automaticamente uma pasta com todo o portefólio do respetivo utilizador.

g) Gerir plataforma

O administrador insere e ou atualiza a informação da base de dados e faz adaptações do sistema ao nível de ensino correspondente, por exemplo: com a escolha do logotipo, das disciplinas e das imagens e nomes dos artefactos que podem ser inseridos num projeto.

3.1.2. Projetos

No sistema um projeto atravessa diferentes estados desde a sua criação ou importação até à sua publicação, figura 8.

Um aluno quando entra no sistema pode começar a desenvolver um novo projeto, continuar a desenvolver um projeto já existente ou abrir um projeto importado de outro sistema. O estado seguinte a qualquer um dos estados referidos pode ser o de solicitar a avaliação do projeto. Neste estado, o projeto fica pendente até ser avaliado por um professor. No estado de avaliação, o professor pode recusar o projeto, acabando desta forma o percurso de construção do mesmo, pode aceitar o projeto se reconhecer que este é válido para ser divulgado ao público, atingindo, assim, o estado final ou pode solicitar a reformulação do projeto passando este novamente ao estado de desenvolvimento. Um projeto pode sofrer diversas alterações, consoante as solicitações indicadas pelo professor, até que seja aceite ou recusado.

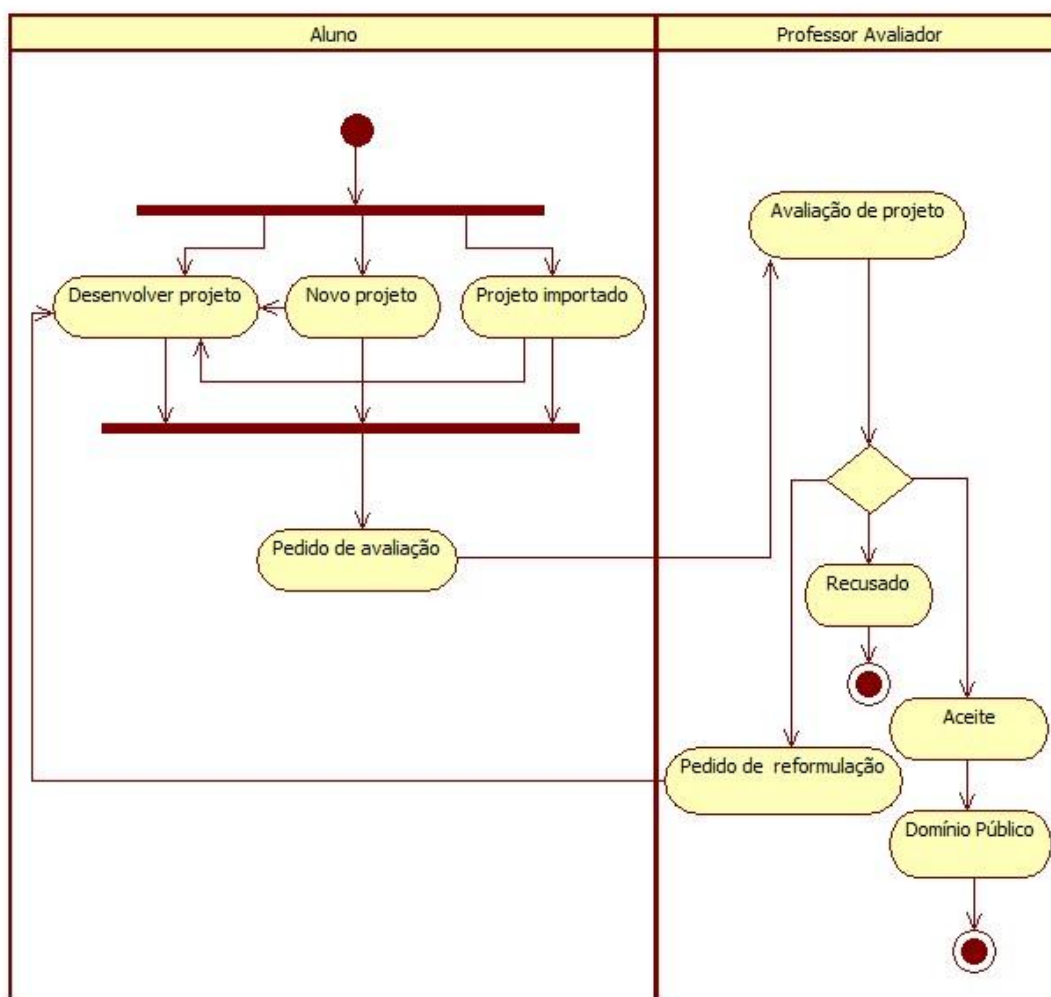


Figura 8 - Estados de desenvolvimento de um projeto.

Todos os projetos submetidos a avaliação, quer sejam aprovados quer não, ficam com um parecer do professor acerca do projeto que é, apenas, partilhado pelo seu autor.

A avaliação tem um propósito reflexivo permitindo que o autor do projeto proceda à sua própria auto-avaliação e evidencie progressos no desenvolvimento e na reformulação dos seus projetos.

Qualquer projeto que passe ao domínio público pode ser comentado por utilizadores registados. Estes comentários podem ser visualizados pelo autor do projeto, ou não, mediante escolha do autor do comentário. O autor de um projeto pode adicionar comentários ao seu próprio projeto e aos diferentes artefactos que o constituem. Os comentários podem ter diferentes propósitos nomeadamente podem servir para fazer anotações acerca de melhorias ou alterações a fazer posteriormente.

3.1.3. Exportação e importação de projetos

Quando um projeto é importado de outro sistema passa a integrar a base de dados do sistema atual, contudo, a vista que é apresentada ao utilizador é organizada por níveis de ensino, ou seja, os projetos são listados respeitando-se a ordem cronológica dos mesmos, sendo possível identificar, facilmente, os projetos desenvolvidos no atual sistema e os importados de sistemas de portefólios de níveis de ensino anteriores. Contudo o utilizador pode alterar esta ordem através da escolha de outros critérios.

3.2. Arquitetura da base de dados

Na descrição da arquitetura usada para implementar a base de dados deste sistema, segue-se uma definição dos diversos elementos, desde o modelo conceptual da base de dados, continuando pelo modelo lógico e finalizando no modelo físico.

3.2.1. Modelo conceptual da base de dados

O modelo conceptual da base de dados deve representar a base de dados de uma forma independente do Sistema de Gestão de Bases de Dados em que vier a ser implementada.

Nesta fase são apresentadas as entidades ou classes principais a ter em conta para a elaboração da base de dados e as relações ou associações entre elas.

Em primeiro lugar descreve-se as diversas entidades ou classes usadas, através do seu nome e de uma breve explicação acerca das mesmas.

De seguida são apresentadas as relações ou associações existentes entre as entidades envolvidas, de forma a verificar a necessidade de registo de informação adicional. Para finalizar esta secção, é apresentado um diagrama resumo, onde se visualizam todas as entidades ou classes e respetivas associações.

a) As classes ou entidades

Uma classe ou entidade é qualquer coleção de elementos, relativamente aos quais há dados a registar no sistema.

As classes ou entidades identificadas:

- **utilizador** – regista a informação relevante de um utilizador do sistema;
- **projeto** – regista a informação relativa a um projeto;
- **artefacto** – regista a informação relativa a um ficheiro que faz parte do conteúdo de um projeto.

b) Identificação das relações (ou associações) entre as classes ou entidades

No Sistema de Portefólios Digitais:

- um aluno pode criar nenhum ou vários projetos e um projeto é criado por um único aluno;
- um projeto pode ter nenhum ou mais artefactos e um artefacto pertence a um único projeto;
- um professor avalia nenhum ou mais projetos e um projeto é avaliado por zero ou mais professores;
- um professor avalia nenhum ou mais artefactos e um artefacto é avaliado por zero ou mais professores;
- um utilizador comenta nenhum ou mais projetos e um projeto é comentado por zero ou mais utilizadores;
- um utilizador comenta nenhum ou mais artefactos e um artefacto é comentado por zero ou mais utilizadores.

c) Desenho do modelo conceptual

Na figura 9 está representado, o diagrama de classes referente à estrutura do sistema, recorrendo ao conceito de classe e suas relações ou associações. Dentro de cada retângulo estão representadas as classes e as linhas representam as relações. No final das linhas está especificada a cardinalidade ou multiplicidade das relações.

A multiplicidade diz respeito não apenas à quantidade de ocorrências de uma entidade em relação a outra, mas também à questão da obrigatoriedade da participação.

Nos diagramas de classes, a questão da multiplicidade de um relacionamento diz respeito às quantidades mínima e máxima de ocorrências possíveis entre uma classe e a outra.

Quanto à quantidade mínima, esta pode ser 0 (zero) ou 1 (um).

Quanto à quantidade máxima, esta pode ser 1 (um) ou * (vários ou muitos).

A multiplicidade é especificada no extremo da relação e sobre a linha que representa a relação.

Na tabela 5, pode ver-se detalhadamente os símbolos usados como indicativos de multiplicidade.

Tabela 5 - Indicativos de cardinalidade ou multiplicidade usados nos diagramas de classes.

Significado	Símbolos usados nos diagramas de classes
Um e só um (participação obrigatória)	1..1
Zero ou um (participação opcional)	0..1
Um ou vários (participação obrigatória)	1..*
Zero ou vários (participação opcional)	0..*

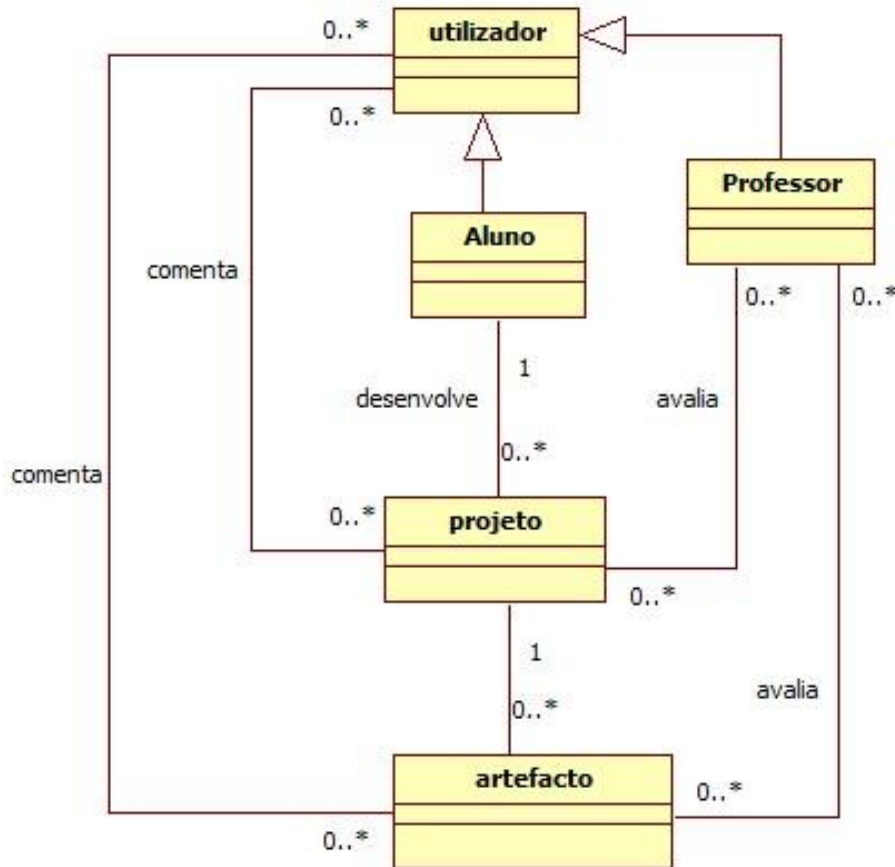


Figura 9 - Modelo conceptual da base de dados.

Na figura 9 verificamos que Utilizador é uma classe genérica. No modelo lógico a tabela correspondente a esta classe tem um atributo (categoria) que identifica o tipo de utilizador: aluno ou professor.

3.2.2. Modelo lógico da base de dados

A transformação do modelo conceptual no modelo lógico depende da tecnologia de base de dados. Neste caso em concreto, o modelo da base de dados que se vai utilizar é o modelo relacional e neste modelo, a estrutura básica é a tabela.

Uma tabela é uma estrutura de dados para armazenar informação sobre uma entidade ou classe e as entidades ou classes são formadas por atributos. Nas bases de dados do modelo relacional, os atributos correspondem às colunas de uma tabela que também costumam ser designadas por campos. As linhas da tabela correspondem aos

registos. Por conseguinte, um registo é constituído por um conjunto de dados (atributos ou campos) relativos a uma entidade singular ou um objeto.

Nesta fase indica-se todos os atributos de cada uma das entidades ou classes, bem como a chave de cada classe. Uma chave é um atributo ou conjunto de atributos que permite identificar de forma unívoca cada elemento ou objeto da classe.

a) Os atributos de cada entidade ou classe

Para cada uma das entidades ou classes identificadas no sistema apresenta-se, de seguida, a chave da classe (<<CK>>), os atributos e respetiva descrição.

A classe Utilizador é uma classe genérica. de Aluno e de Professor são generalizações da classe Utilizador.

✓ Utilizador

- chave da classe: login
- atributos:
 - categoria – categoria do utilizador (aluno ou professor);
 - nome – nome do utilizador;
 - sexo – género do utilizador;
 - login – identifica univocamente cada um dos utilizadores do sistema;
 - pass – senha de acesso do utilizador ao sistema;
 - data de nascimento – data de nascimento do utilizador;
 - morada – morada do utilizador;
 - código postal – código postal do utilizador;
 - localidade – localidade do utilizador;
 - telefone – contacto telefónico do utilizador;
 - email – endereço de correio eletrónico do utilizador;
 - foto – fotografia do utilizador;
 - admin – identifica se o utilizador tem privilégios de administrador;
 - escola – identifica a escola a que o utilizador pertence;
 - grupo disciplinar – grupo disciplinar do utilizador se for professor;
 - estado – identifica se o utilizador está ativo ou não no sistema;
 - data de registo – identifica a data em que o utilizador se registou no sistema.

✓ Projeto

- chave da classe: cod_projeto
- atributos:
 - cod_projeto – identifica de forma unívoca um projeto;
 - título – identifica o título do projeto;
 - resumo – resumo ou síntese do projeto;
 - data da criação – indica a data e a hora da criação do projeto;
 - disciplina – identifica a disciplina à qual pertence o projeto;
 - ano lectivo – identifica o ano letivo em que foi desenvolvido o projeto;
 - tipo de projeto – identifica o tipo de projeto;
 - palavras chave – identifica as palavras chave do projeto;
 - visibilidade – indica o estado de visibilidade do projeto;
 - estado do projeto – identifica o estado em que está o projeto;
 - data atualização – última data em que foi atualizado;
 - etapa escolar – identifica a etapa escolar em que foi criado o projeto;
 - imagem – imagem que ilustra o projeto;
 - caminho – identifica o caminho da pasta no servidor onde está alojada a imagem.

✓ Artefacto

- chave da classe: cod_artefacto
- atributos:
 - cod_artefacto – identifica de forma unívoca um artefacto;
 - nome – nome do ficheiro;
 - descrição – descrição ou síntese do ficheiro;
 - tipo – tipo de ficheiro (imagem, vídeo, documento, música, folha de cálculo, apresentação);
 - data – data e hora de anexo do artefacto ao projeto;
 - visibilidade – estado de visibilidade do artefacto;
 - caminho – no caso de ser ficheiro, indica o caminho da pasta onde está guardado.

b) As classes ou entidades associativas

Quando há necessidade de se saber mais sobre a relação que se estabelece entre duas entidades ou classes, surge o que se denomina por entidades ou classes associativas.

Considere-se, por exemplo, a situação de um utilizador (professor) avaliar zero ou vários projetos (0..*) e cada projeto poder ser avaliado por zero ou muitos utilizadores (0..*); como os projetos podem ser avaliados várias vezes interessa guardar a data de submissão para avaliação, a data da avaliação e a avaliação. Logo, há necessidade de se criar a entidade ou classe de associação Avaliacao_Projeto.

Relativamente aos comentários, estes podem ser feitos pelos utilizadores registados zero ou muitas vezes e cada projeto pode ser comentado zero ou mais vezes pelos utilizadores registados, logo interessa guardar informação específica acerca do comentário, nomeadamente, a data e o comentário propriamente dito, na classe de associação Comentar_Projeto.

De forma análoga é necessário criar a entidade ou classe de associação Avaliação_Artefacto, e Comentar_Artefacto.

De seguida estão descritas as classes ou entidades associativas e os respectivos atributos assim como a chave de cada uma das classes:

- ✓ Avaliacao_Projeto
 - chave da classe: cod_avaliacao
 - atributos:
 - cod_avaliacao – identifica de forma unívoca uma avaliação de um projeto;
 - data da submissão – identifica a data em que o projeto foi submetido para avaliação;
 - data de avaliação – identifica a data em que o projeto foi avaliado;
 - nota de avaliação – identifica a nota correspondente à avaliação do projeto;
 - descrição – breve descrição acerca da avaliação atribuída ao projeto.

✓ Avaliacao_Artefacto

- chave da classe: cod_avaliacao
- atributos:
 - cod_avaliacao – identifica de forma unívoca uma avaliação de um artefacto;
 - data da submissão – identifica a data em que o projeto do qual o artefacto faz parte foi submetido para avaliação;
 - data de avaliação – identifica a data em que o artefacto foi avaliado;
 - nota de avaliação – identifica a nota correspondente à avaliação do artefacto;
 - descrição – breve descrição acerca da avaliação atribuída ao artefacto.

✓ Comentario_Projeto

- chave da classe: cod_comentario
- atributos:
 - cod_comentario – identifica de forma unívoca um comentário de um projeto;
 - data do comentário – identifica a data em que o comentário foi feito;
 - descrição – comentário ao projeto;
 - visibilidade – indica a visibilidade do comentário.

✓ Comentario_Artefacto

- chave da classe: cod_comentario
- atributos:
 - cod_comentario – identifica de forma unívoca um comentário de um artefacto;
 - data do comentário – identifica a data em que o comentário foi feito;
 - descrição – comentário ao artefacto;
 - visibilidade – indica a visibilidade do comentário.

c) Desenho do modelo lógico da base de dados

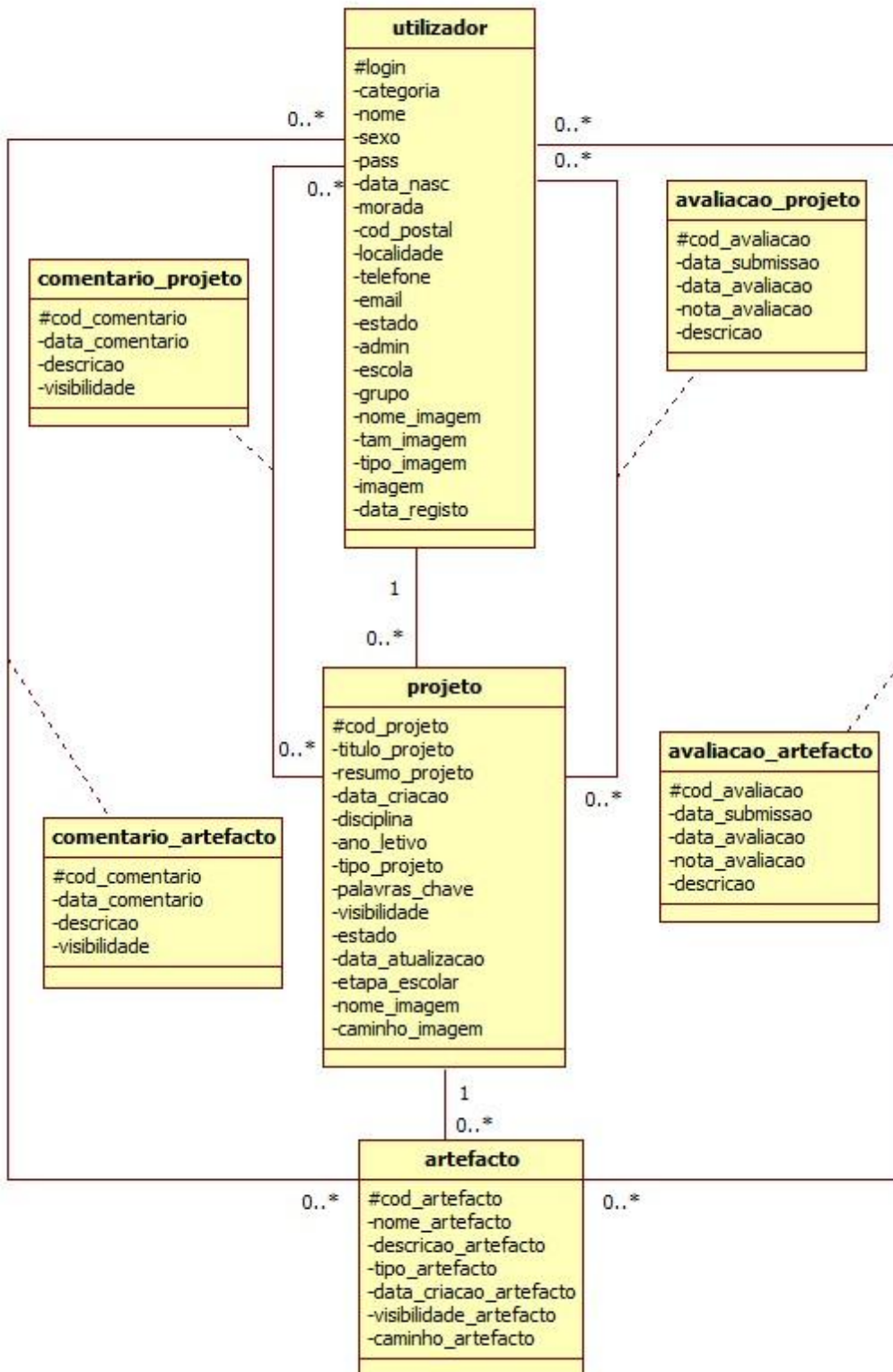


Figura 10 - Diagrama de classes representando o modelo lógico da base de dados.

3.2.3. Modelo físico da base de dados

Nesta fase as entidades ou classes do desenho lógico são convertidas em tabelas e os atributos em campos. As chaves das classes passam a ser consideradas como chaves primárias (<<PK>>), representadas no diagrama da figura 11 por um # antes do nome do atributo, das respetivas tabelas e indica-se as chaves estrangeiras (<<FK>>), pois é através delas que se farão os relacionamentos entre as tabelas.

- **As chaves primárias e as chaves estrangeiras**

De seguida para cada uma das tabelas especifica-se a chave primária e as chaves estrangeira.

- ✓ Utilizador
 - Chave primária: login.

- ✓ Projeto
 - Chave primária: cod_projeto;
 - Chaves estrangeiras: login.

A tabela Projeto deve incluir, como chave estrangeira, a chave primária da tabela Utilizador porque o relacionamento entre Utilizador e Projeto é de um para muitos.

- ✓ Avaliacao_projeto
 - Chave primária: cod_avaliacao;
 - Chave estrangeira: login, cod_projeto.

Avaliacao_projeto é uma classe de relacionamento ou de associação entre as classes Utilizador e Projeto. Logo a tabela de Avaliacao_projeto deve incluir como suas chaves estrangeiras, as chaves primárias das duas outras tabelas.

- ✓ Avaliacao_artefacto
 - Chave primária: cod_avaliacao;
 - Chave estrangeira: login, cod_artefacto.

Avaliacao_artefacto é uma classe de relacionamento ou de associação entre as classes Utilizador e Artefacto. Logo a tabela de Avaliacao_artefacto deve incluir como suas chaves estrangeiras, as chaves primárias das duas outras tabelas.

- ✓ Comentario_projeto
 - Chave primária: cod_comentario;
 - Chave estrangeira: login, cod_projeto.

Comentario_projeto é uma classe de relacionamento ou de associação entre as classes Utilizador e Projeto. Logo a tabela de Comentario_projeto deve incluir como suas chaves estrangeiras, as chaves primárias das duas outras tabelas.

- ✓ Comentario_artefacto
 - Chave primária: cod_comentario;
 - Chave estrangeira: login, cod_artefacto.

Comentario_artefacto é uma classe de relacionamento ou de associação entre as classes Utilizador e Artefacto. Logo a tabela de Comentario_artefacto deve incluir como suas chaves estrangeiras, as chaves primárias das duas outras tabelas.

No diagrama da figura 11 podem ser vistos todos os campos associados a cada uma das tabelas que constituem a base de dados.

O modelo físico da base de dados obtido pelo processo de modelação, corresponde às tabelas que se obteriam se se utilizasse o processo de normalização.

• Desenho do modelo físico da base de dados

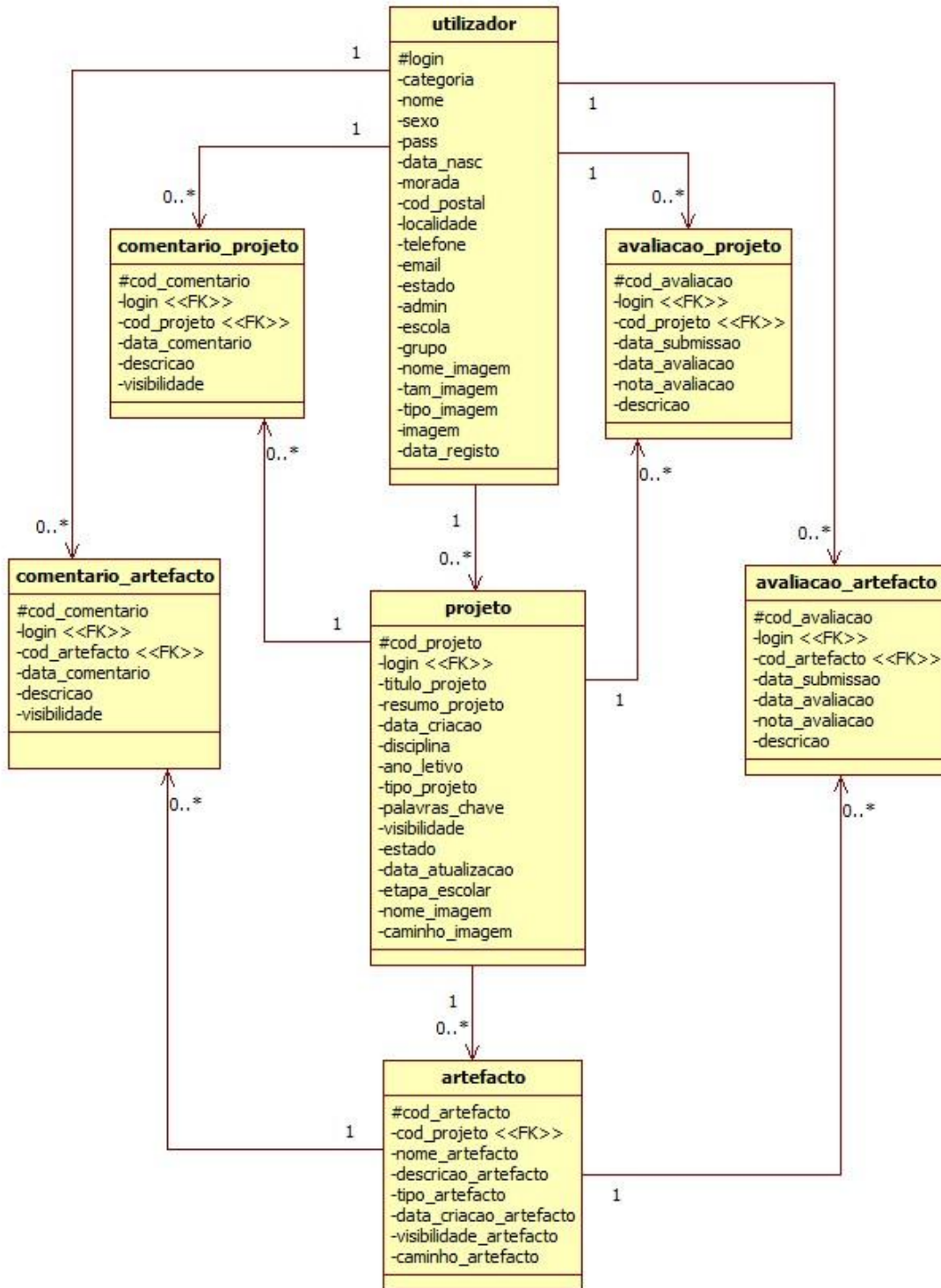


Figura 11 - Diagrama de classes representando o modelo físico do sistema.

4. Implementação do sistema

O desenvolvimento deste sistema exigiu a utilização de várias tecnologias e linguagens de programação orientadas para a *Web*. Neste capítulo abordamos essas diversas tecnologias e linguagens de programação, e descrevemos de que forma foram utilizadas no desenvolvimento da aplicação.

Na primeira parte é explicada a arquitetura do sistema e as camadas que o compõem e na segunda parte é descrita cada uma das camadas e de que forma se fez a sua interligação através das diferentes linguagens de programação utilizadas.

4.1. Arquitetura do sistema

O sistema desenvolvido respeita a arquitetura do modelo cliente/servidor. Esta arquitetura divide-se em duas partes diferenciadas: a do servidor e a do conjunto de clientes.

É da responsabilidade do servidor alojar o sistema de gestão de base de dados e os ficheiros da aplicação. Por outro lado, os clientes correm a aplicação de diferentes computadores. Ambas as partes devem estar conectadas entre si mediante uma rede.

Para que esta interação possa ocorrer é necessário:

- Um cliente (um navegador ou *browser*);
- Um servidor *Web*;
- Um servidor de bases de dados;
- Uma ferramenta que permite a interligação destes elementos.

Para o desenvolvimento do Interfólio foram utilizados vários navegadores de forma a garantir que tudo funcionasse sem grandes diferenças entre os vários navegadores. O servidor *Web* utilizado foi o Apache, o servidor de bases de dados o MySQL e a linguagem utilizada que permitiu a interação entre o servidor e a base de dados foi o PHP.

Apache

O servidor Apache é o mais bem sucedido servidor *Web* livre. Foi criado em 1995 por Rob McCool, então funcionário do NCSA acrónimo de *National Center for Supercomputing Applications*.

A escolha do Apache deveu-se fundamentalmente a três razões:

- É o líder do mercado, com mais de 60% dos *sites* de toda a Internet;
- É o mais seguro;
- Não tem concorrentes quanto à riqueza de recursos, estabilidade e performance.

Ambiente de execução e desenvolvimento

Para a utilização das ferramentas MySQL, Apache e PHP, instalou-se o XAMPP⁵. Também poderíamos usar o WAMPP para ambiente Windows ou o LAMPP para ambiente Linux).

O XAMPP é um pacote de *software* livre que contém o SGBD MySQL, o servidor *Web* Apache e os interpretadores para linguagens de script: PHP e Perl. O nome provem da abreviatura de X (para qualquer dos diferentes sistemas operativos) Apache, MySQL, PHP, Perl. Após a instalação do XAMPP é possível, a partir do phpMyAdmin criar e remover bases de dados, criar, remover e alterar tabelas, inserir, remover e editar campos, executar códigos SQL e manipular campos chaves.

4.2. Base de Dados

A Base de Dados que alimenta o sistema desenvolvido foi criada através do XAMPP no phpMyAdmin que é um programa de computador desenvolvido em PHP para administração do MySQL.

⁵ http://www.apachefriends.org/pt_br/xampp.html

MySQL

O MySQL é um sistema de gestão de bases de dados relacionais *open source* e também um servidor de bases de dados. Como SGBD relacional, o MySQL permite a criação e gestão de bases de dados do modelo relacional, incluindo a utilização da linguagem SQL. Como servidor de bases de dados, o MySQL remete para a arquitetura cliente/servidor.

O MySQL funciona em praticamente todas as plataformas de grande difusão, incluindo: Windows; Unix; Linux; Mac OS; etc; funciona com poucos recursos de *hardware* e com elevados níveis de desempenho e estabilidade e tem compatibilidade garantida com as principais ferramentas de programação, nomeadamente o PHP.

A base de dados que serve de suporte à aplicação desenvolvida foi implementada neste sistema de gestão.

A escolha do MySQL deveu-se fundamentalmente a três razões:

- Baixa exigência de recursos de *hardware*;
- Simplicidade de administração;
- Foi otimizado para as aplicações típicas da *Web*, onde ocorrem mais consultas do que atualizações.

Algumas das restrições aplicadas aos campos das tabelas que compõem o sistema desenvolvido foram:

- *NOT NULL* – o campo não permite a existência de valores nulos;
- *UNSIGNED* – o campo numérico é não negativo;
- *DEFAULT* <valor> - se o campo possui um valor por defeito;
- *PRIMARY KEY* (<campo chave>) – indica qual a chave primária da tabela, que no caso de ser composta são indicados os campos chave, separados por vírgula;
- *FOREIGN KEY* (<chave estrangeira>) *REFERENCES* <tabela referenciada> (<campo chave>) indica uma chave estrangeira em relação a outra tabela, em que a chave estrangeira da tabela permite ligar esta tabela a outra (tabela referenciada) onde esse campo é chave primária;
- *INDEX* <nome índice> (<nome campo> [*ASC*|*DESC*]) permite criar um novo índice para o campo indicado seguindo uma ordenação ascendente ou

descendente. Caso não seja indicada será usada, por defeito, a ordenação ascendente.

Devido às suas características o mecanismo de armazenamento utilizado no MySQL para o desenvolvimento do sistema foi o *InnoDB*. A principal melhoria relativamente a outro mecanismo também muito utilizado, o *MyISAM*, é oferecer transacções do tipo *ACID*⁶ e suportar a integridade referencial, ou seja, tem suporte para a criação de *FOREIGN KEY*, incluindo *cascade* em *DELETE* e *UPDATE*. As propriedades de integridade referencial suportados pelo *InnoDB* são:

{ *RESTRICT* | *CASCADE* | *SET NULL* | *NO ACTION* }.

Com o objetivo de tornar o sistema mais funcional e adaptável ao nível de ensino no qual está a operar, compete ao administrador o preenchimento de algumas estruturas, nomeadamente, as disciplinas, os anos lectivos, os tipos de artefactos, grupo disciplinar, etc. Na figura 12, estão representadas todas as tabelas utilizadas no desenvolvimento do sistema.

⁶ **ACID** (acrónimo de **A**tomicidade, **C**onsistência, **I**solamento e **D**urabilidade), é um conceito utilizado em ciência da computação para caracterizar uma transação, entre outras coisas.

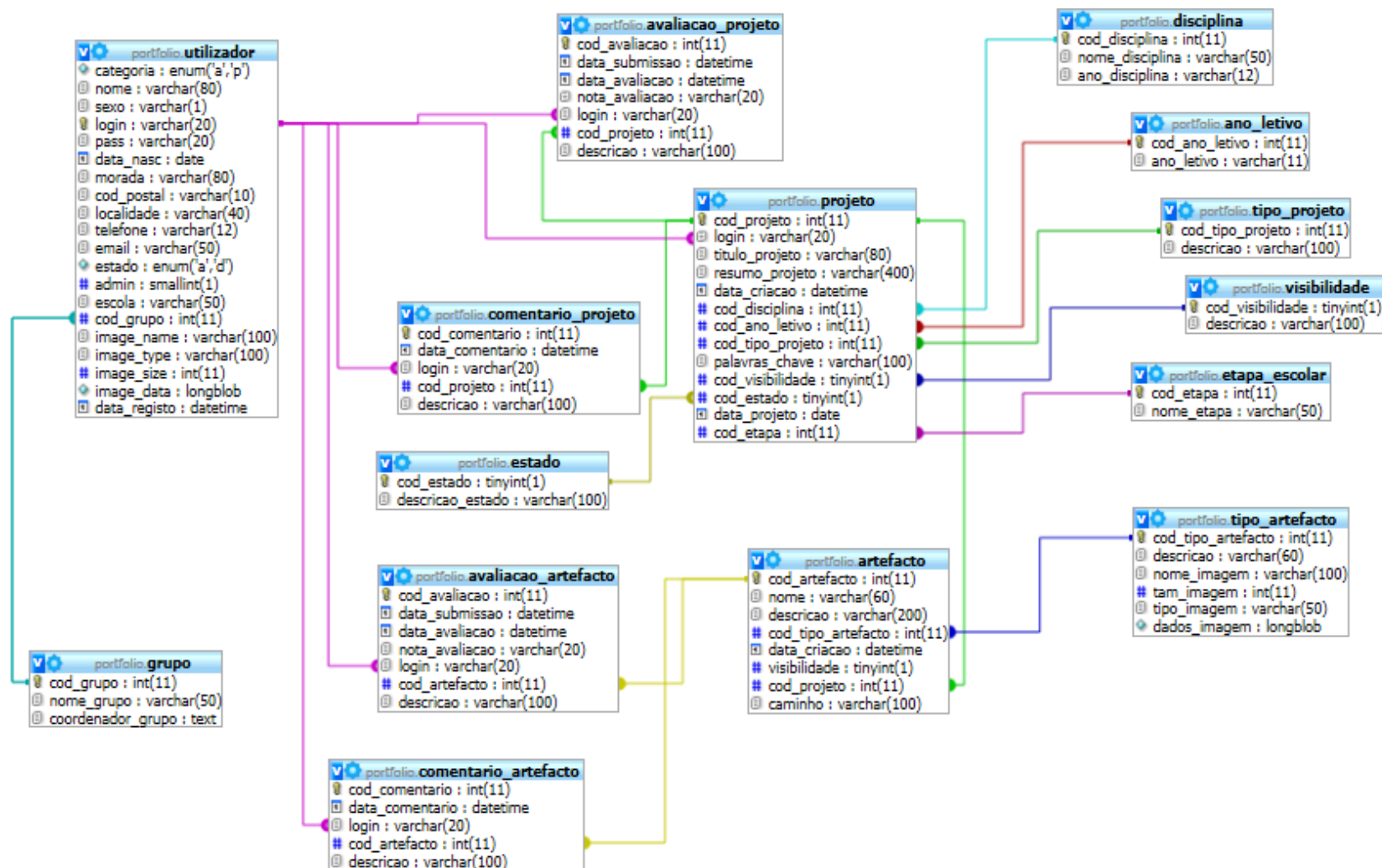


Figura 12 – Tabelas, campos, domínios e relações, existentes na base de dados do sistema desenvolvido.

4.3. Cliente

A implementação no lado do cliente refere-se à parte do código da aplicação que é executado no *browser* do utilizador. Nesta secção são abordadas as implementações dos códigos HTML, CSS e Javascript.

4.3.1. HTML

Tim Berners-Lee do CERN (Centro Europeu de Pesquisa Nuclear), na década de 90, criou a primeira versão do HTML. HTML acrónimo para *Hypertext Markup Language* é a linguagem com que são codificadas as páginas da *Web*. Essas páginas constituem documentos HTML, compostas por diversas marcas (*tags*) que, organizadas respeitando diversas regras, geram elementos que são apresentados pelos navegadores *Web*. A utilização de HTML simples apenas produz páginas *Web* estáticas e sem interactividade com o utilizador. Para se conseguir interactividade com as páginas *Web* é necessário combinar HTML com outras linguagens, nomeadamente as linguagens de *scripting*, como: Javascript, JQuery, PHP, etc.

O desenvolvimento de aplicações *Web* utilizando HTML, pode ser feito através da escrita de código HTML num editor de texto vulgar ou utilizando um editor HTML.

A versão 5 da linguagem HTML, desenvolvida pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) foi a utilizada na implementação do sistema e o editor de texto utilizado foi o *notepad++*.

4.3.2. CSS

As CSS, acrónimo para *Cascading Style Sheets*, são folhas de estilo utilizadas para definir a apresentação de documentos escritos em linguagens de marcação, como HTML ou XML. Uma das grandes vantagens da sua utilização é possibilitar a separação entre o formato e o conteúdo de um documento, visto que antes do seu aparecimento, a formatação de conteúdos era definida em cada elemento HTML ou XML, tornando difícil a sua edição e actualização. Outra vantagem é permitir aplicar uma determinada formatação a todos os elementos de um determinado tipo. Apesar

da versão CSS3 já estar em desenvolvimento, a versão mais compatível com todos os navegadores *Web* é ainda a CSS1 e 2.

Para o desenvolvimento do sistema foram utilizadas CSS que fossem compatíveis com a maioria dos navegadores *Web*.

4.3.3. Javascript

Esta linguagem foi originalmente desenvolvida por Brendan Eich, da *Netscape*, sob o nome de Mocha, posteriormente viu o seu nome alterado para LiveScript e por fim JavaScript. O Javascript é uma linguagem de livre utilização e uma das mais utilizadas na Internet para a qual foi especificamente criada. Esta linguagem executada no lado do cliente, tem como principal objetivo trazer maior interactividade às páginas *Web*.

Funcionalidades tão comuns como a mudança da cor de um botão, o despoletar de um aviso, a abertura de uma nova janela, a validação dos campos de um formulário, preenchidos numa página *Web*, são conseguidas com a utilização desta linguagem.

4.4. Servidor

É no servidor que estão guardados todos os ficheiros criados para o desenvolvimento da aplicação. Quase todos os ficheiros da aplicação têm a extensão *.php* apesar de conterem maioritariamente código HTML. Existe um ficheiro de estilos com a extensão *.css*.

O código PHP é responsável por permitir a ligação da aplicação à base de dados que a alimenta.

Na figura 13 é apresentada a organização, no servidor, dos ficheiros e directórios que constituem a aplicação, ocupando, esta, aproximadamente 6 Mb.

Na raiz estão presentes os ficheiros relativos às páginas da aplicação que podem ser acedidas pelos utilizadores.

No interior do directório “admin” estão os ficheiros correspondentes às páginas manipuladas pelo administrador.

Dentro da pasta “projetos” estão organizados, por pastas, os projetos dos utilizadores. Para cada utilizador é criada, automaticamente, uma pasta, dentro da qual estão guardados os seus projetos.

A pasta “postefolios” tem organizados por pastas, os portefólios exportados ou a importar.

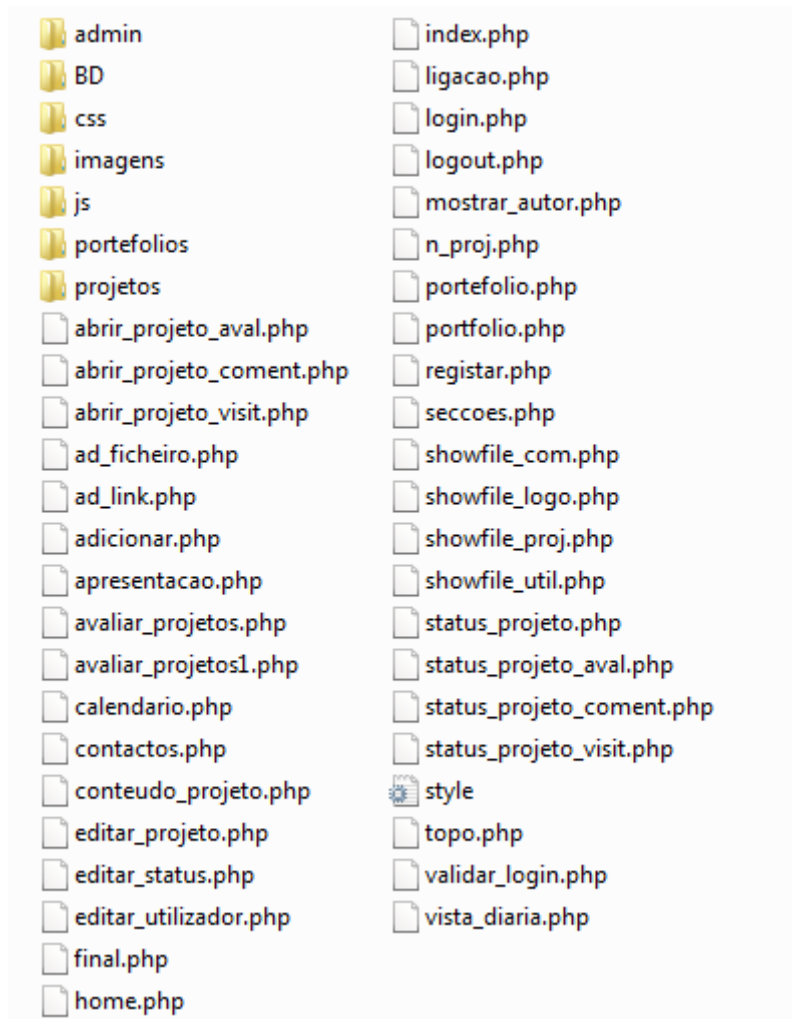


Figura 13 - Sistema de ficheiros da aplicação.

4.4.1. PHP

Criado por Rasmus Lerdorf em 1995, o PHP ("PHP: *Hypertext Preprocessor*", originalmente *Personal Home Page*) é uma linguagem livre e interpretada, usada, originalmente, apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes no lado do servidor, capazes de apresentar conteúdo dinâmico na *Web*. Atualmente também é utilizada para outros fins.

Existem 2 tipos de linguagens *Web*:

- Baseadas no cliente (*browser*) (JavaScript, ActiveX, Java Applets, etc...);
- Baseadas no servidor (PHP, ASP, etc...).

O código PHP é embebido no código HTML dando origem a um *script* contendo instruções específicas.

O servidor lê o código PHP e interpreta os comandos transformando o resultado em HTML para enviar para o cliente.

Durante o desenvolvimento do sistema foram consultados diversos manuais de referência de PHP e HTML (Gutmans, S. Bakken, & Rethans, 2004) (Welling & Thomson, 2012) (www.w3schools.com, 2009) (Sklar, 2004) .

Para desenvolver o sistema não era obrigatório escolher esta combinação (Apache, MySQL e PHP). Outras possibilidades seriam:

- ✓ Apache com Perl, Python, ASP, Java, ...
- ✓ PHP com IIS, PWS, Xitami, ...
- ✓ PHP com PostgreSQL, Interbase, Oracle, DB2 ...
- ✓ MySQL com Perl, Python, ASP, Java, ...

4.4.2. XML

O XML, acrónimo para *eXtensible Markup Language*, é uma linguagem de marcação, derivada do SGML (*Standard Generalized Markup Language*), que permite ao utilizador definir as próprias marcas. O XML tem vindo a ganhar um papel predominante na forma de transmissão de dados através da Internet.

Esta linguagem foi fundamental para o desenvolvimento da aplicação pois permitiu a exportação de portefólios e a criação das marcas necessárias para fazer a identificação do nível de ensino a que se reportam.

A interoperabilidade dos portefólios digitais é conseguida pela definição do portefólio segundo as normas "*IMS Content Package*". Estas normas definem uma estrutura de elementos digitais, relacionados com o conteúdo do portefólio digital. Toda a informação contextual de um portefólio, também é definida dentro do pacote.

Empacotamento de conteúdos

Tendo por base esta especificação e tirando partido das facilidades de intercâmbio entre a linguagem PHP e XML apresentadas por diversos autores (Vaswani, 2002) (Marchal, 2000) (Niederauer, 2002), criou-se um mecanismo de exportação de

portefólios que reúne num pacote toda a informação relacionada com o portefólio. Para isso são feitas diversas consultas à base de dados relacional (onde estão guardadas as informações relativas ao portefólio), incorporada no Sistema de Gestão de Bases de Dados MySQL, através das quais se retira a informação necessária para a criação de um ficheiro XML, o *manifest.xml*. Além deste ficheiro, são criados todos os restantes ficheiros conforme as indicações expressas nas normas “IMS Content Package” e reunidos no mesmo pacote que também deve conter todo o material que é parte integrante do portefólio, como por exemplo, ficheiros que fazem parte dos projetos, comentários e avaliações.

Nesta fase é criada uma pasta cuja identificação é o login do utilizador e dentro da qual estão todos os ficheiros XML gerados e todo o conteúdo relativo à exportação do portefólio, figura 13.

Nome	Data modificação	Tipo	Tamanho
148	29-08-2012 15:52	Pasta de ficheiros	
149	29-08-2012 15:52	Pasta de ficheiros	
152	29-08-2012 15:52	Pasta de ficheiros	
156	29-08-2012 15:52	Pasta de ficheiros	
egito	29-08-2012 15:52	Imagem JPEG	35 KB
estatistica	29-08-2012 15:52	Imagem JPEG	31 KB
Estatistica	29-08-2012 15:52	Documento XML	2 KB
identification	29-08-2012 15:52	Documento XML	1 KB
manifest	29-08-2012 15:52	Documento XML	3 KB
mapa_egito	29-08-2012 15:52	Imagem JPEG	245 KB
Mapas	29-08-2012 15:52	Documento XML	2 KB
O Egito	29-08-2012 15:52	Documento XML	2 KB
Os LusÁ-adas	29-08-2012 15:52	Documento XML	2 KB

Figura 14 - Conteúdo da pasta relativa à exportação de um portefólio.

A pasta criada para empacotar toda a informação, relativa ao portefólio de um utilizador, contém o ficheiro “*manifest.xml*”, que referencia todos os elementos que fazem parte do portefólio digital e são incluídos como recursos, desde as informações relativas ao projeto até aos artefactos que o compõem.

O conteúdo do ficheiro “*manifest.xml*” encontra-se definido entre as tags `<manifest>` e `</manifest>`, onde as primeiras linhas são usadas para referenciar o próprio ficheiro,

como seja a sua identificação. A seguir surge um conjunto de *tags* que são usadas para referenciar os diversos componentes que fazem parte do portefólio digital.

A estrutura deste ficheiro possui o seguinte aspeto:

```

<?XML version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest identifier = "... " version = "1.0">
  <metadata>
    <schema>Portfolio Package</schema>
    <schemaversion>1.0</schemaversion>
  </metadata>
  <organizations default = "">
    <organization identifier = "">
      <title>ritaPortfolio</title>
      <item identifier = "ITEM-PORTFOLIOPARTS-ROOT">
        <title>PortfolioParts</title>
        <item identifier = "ITEM - " identifierref="RES - 34">
          <title>Identification</title>
          <item identifier = "ITEM - 148" identifierref="RES - 148">
            <title>O Egito</title>
          </item>
          ...
        </item>
      </organization>
    </organizations>
    <resources>
      <resource identifier = "RES - 34 " href="identification.XML"
        type = "imslip-Identification" >
        <file href = "identification.XML"/>
      </resource>
      <resource identifier = "RES - 148" href="O Egito.XML" type = "imslip-Product" >
        <file href = "O Egito.XML"/>
        <file href = "148/egito1.jpg"/>
        <file href = "148/egito1.jpg.XML"/>
        <file href = "148/egito_antigo.pdf"/>
        <file href = "148/egito_antigo.pdf.XML"/>
        <file href = "148/mapa_egito.jpg"/>
        <file href = "148/mapa_egito.jpg.XML"/>
      </resource>
      ...
    </resources>
  </manifest>

```

A primeira linha começa por definir a versão e o sistema de codificação do ficheiro. Segue-se o elemento principal *<manifest>* que contém três sub-elementos: *<metadata>* (zona 1), *<organizations>* (zona 2) e *<resources>* (zona 3).

O elemento `<metadata>` é opcional e fornece informação sobre dados, neste caso serve para indicar que o ficheiro corresponde a um pacote de um portefólio.

O elemento `<organizations>` contém informação acerca de como o pacote está organizado e pode conter vários elementos `<organization>`.

Esta zona é usada para referenciar todos os componentes que fazem parte do portefólio a “empacotar”, usando referências que serão utilizadas posteriormente.

Cada um dos elementos referenciados é colocado entre as *tags* `<item>` e `</item>` e é através dos valores dos parâmetros do elemento `<item>` que se estabelece a ligação entre os componentes do portefólio e os recursos a incluir.

Analisando um exemplo concreto, a aluna Ana Rita exportou o seu portefólio. Do portefólio fazem parte quatro projetos: “O Egito”, “Estatística”, “Mapas” e “Os Lusíadas”.

```
<organizations default = "ORG-001">
  <organization identifier = "ORG-001">
    <title>ritaPortfolio</title>
    <item identifier = "ITEM-PORTFOLIOPARTS-ROOT">
      <title>PortfolioParts</title>
      <item identifier = "ITEM - 34 " identifierref="RES - 34 ">
        <title>Identification</title>
      </item>
      <item identifier = "ITEM - 148 " identifierref="RES - 148 ">
        <title>O Egito</title>
      </item>
      <item identifier = "ITEM - 149 " identifierref="RES - 149 ">
        <title>Estatistica</title>
      </item>
      <item identifier = "ITEM - 152 " identifierref="RES - 152 ">
        <title>Mapas</title>
      </item>
      <item identifier = "ITEM - 156 " identifierref="RES - 156 ">
        <title>Os Lusíadas</title>
      </item>
    </item>
  </organization>
</organizations>
```

Nesta zona estão referenciadas todas as “partes”, neste caso particular, projetos, que constituem o portefólio da aluna. Os valores dos parâmetros dos elementos `<item>` servem para fazer a ligação ao respetivo recurso.

O elemento `<resources>` inclui referências a todos os recursos necessários para visualizar o conteúdo, conforme especificado no elemento `<organizations>`.

Mais uma vez, no caso particular da aluna, o excerto do ficheiro *manifest.xml* tem a seguinte apresentação:

```
<resources>
  <resource identifier = "RES-34 " href="identification.XML" type = "imslip-Identification" >
    <file href = "identification.XML"/>
  </resource>
  <resource identifier = "RES - 148" href="O Egito.XML" type = "imslip-Product" >
    <file href = "O Egito.XML"/>
    <file href = "148/egito1.jpg"/>
    <file href = "148/egito1.jpg.XML"/>
    <file href = "148/egito_antigo.pdf"/>
    <file href = "148/egito_antigo.pdf.XML"/>
    <file href = "148/mapa_egito.jpg"/>
    <file href = "148/mapa_egito.jpg.XML"/>
  </resource>
  <resource identifier = "RES - 149" href="Estatistica.XML" type = "imslip-Product" >
    <file href = "Estatistica.XML"/>
    <file href = "149/Estatistica.docx"/>
    <file href = "149/Estatistica.docx.XML"/>
    <file href = "149/estatistica.jpg"/>
    <file href = "149/estatistica.jpg.XML"/>
  </resource>
  <resource identifier = "RES - 152" href="Mapas.XML" type = "imslip-Product" >
    <file href = "Mapas.XML"/>
    <file href = "152/mapa -mundi-mapas (5).jpg"/>
    <file href = "152/mapa -mundi-mapas (5).jpg.XML"/>
  </resource>
  <resource identifier = "RES - 156" href="Os Lusíadas.XML" type = "imslip-Product" >
    <file href = "Os Lusíadas.XML"/>
    <file href = "156/camoes[1].png"/>
    <file href = "156/camoes[1].png.XML"/>
    <file href = "156/lusiadas.pdf"/>
    <file href = "156/lusiadas.pdf.XML"/>
  </resource>
</resources>
```

Cada um dos identificadores de recursos referenciados na Zona 2 é colocado como valor do parâmetro *identifier* do elemento `<resource>`. Concretamente cada recurso corresponde a um projeto e a todo o seu conteúdo.

O ficheiro “*identification.xml*” é usado para indicar os detalhes do portefólio, nomeadamente o seu autor.

Para cada projeto, pertencente ao portefólio exportado, é criado um ficheiro XML para indicar os respetivos detalhes, como, por exemplo, a data de criação, o resumo, o estado e a etapa escolar em que foi desenvolvido.

Cada artefacto pertencente a um projeto tem também associado a si um ficheiro XML o qual guarda informações acerca do artefacto, nomeadamente data em que foi inserido e tipo.

O processo de criação da pasta de exportação do portefólio, referente a um determinado utilizador, é totalmente automático.

No que diz respeito à importação de um portefólio optimizou-se o percurso inverso da exportação, ou seja, definiu-se uma metodologia para converter fontes XML em bases de dados relacionais. Este processo é realizado de forma automática. Um *parser* faz a leitura dos ficheiros XML e transfere os dados para a base de dados do novo sistema.

5. Utilização do sistema

A aplicação desenvolvida (Interfólio – Sistema Interoperável de Portefólios Digitais) é um protótipo de *software* livre em ambiente *Web*, que permite a criação de portefólios digitais por níveis de ensino e a sua exportação ou importação para, ou de, outros sistemas que sigam as normas atrás descritas e utilizadas no desenvolvimento deste sistema.

Para testar esta funcionalidade foram criadas duas aplicações *Web* semelhantes, uma para o 3º ciclo, outra para o ensino secundário, cuja estrutura é a apresentada na figura 15.

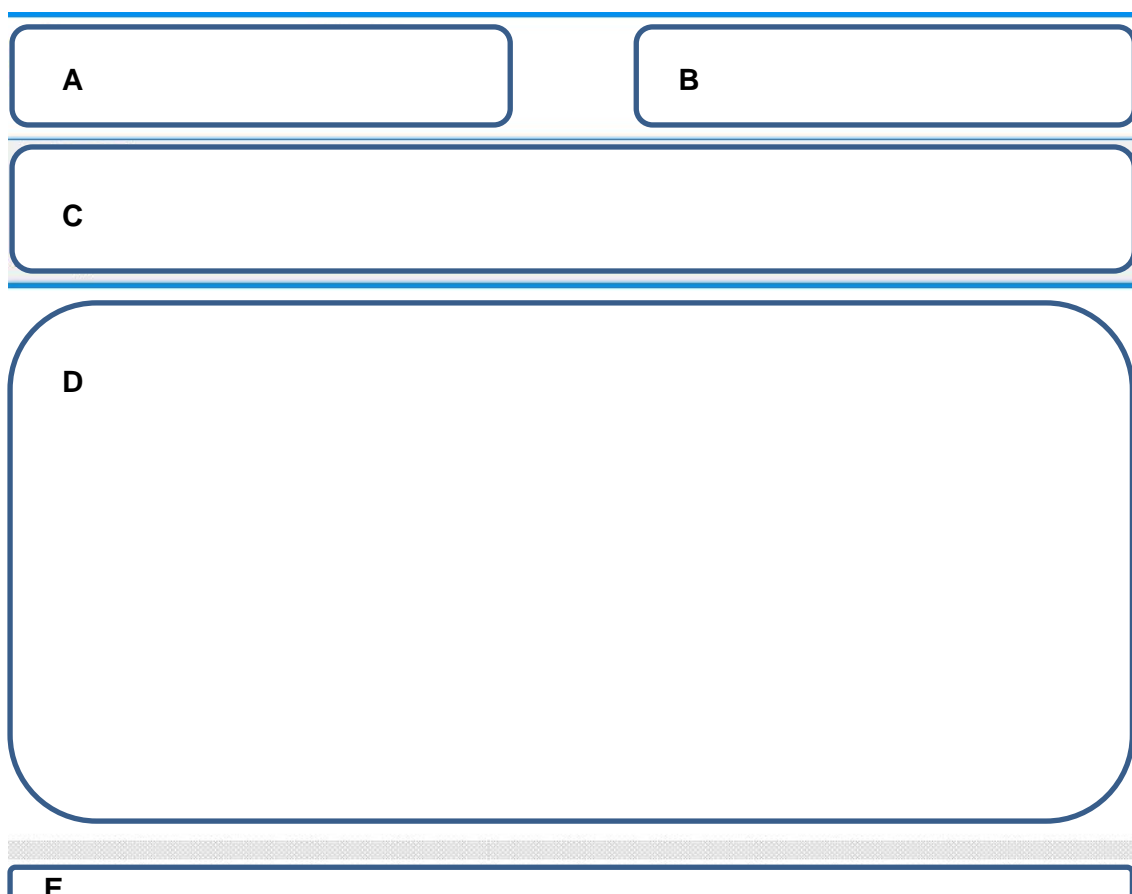


Figura 15 - Estrutura da aplicação.

A Figura 15 mostra as áreas principais da aplicação, correspondendo:

- A** à área de logotipo incluindo o nome da aplicação;
- B** ao espaço reservado para os diferentes menus correspondentes aos diferentes tipos de utilizadores;
- C** à área destinada ao login ou identificação do utilizador;

D à área de trabalho ou de visualização, mais concretamente é o local onde tudo acontece;

E encontra-se informação relativa ao nome da aplicação e o *email* para permitir um acesso rápido de uma possível comunicação.

Os logótipos para identificar cada uma das aplicações estão representados na figura 16.



Figura 16 - Logótipos dos sistemas de portefólios digitais.

Através destas aplicações fizeram-se exportações e importações de portefólios. A principal vantagem desta funcionalidade é permitir que um portefólio seja desenvolvido ao longo dos diferentes níveis de ensino numa perspetiva construtiva e evolutiva.

O protótipo desenvolvido possui quatro perfis de utilização: o de um visitante, isto é, um utilizador que não se encontra registado no sistema; o de um aluno; o de um professor, que pode ser avaliador ou não, e o de administrador, estes três últimos devendo ser utilizadores registados no sistema.

5.1. Perfil “visitante”

Um visitante tem um acesso restrito ao sistema, podendo, no entanto, conhecer os vários projetos, que tiveram aprovação e que, portanto, são do domínio público. O esquema da apresentação dos projetos da página inicial está representado na figura 17.

A página de projetos, que está disponível a qualquer visitante, apresenta uma lista com todos os projetos que foram avaliados e que, portanto, pertencem ao conjunto de projetos do domínio público.

O visitante, se pretender, pode tentar localizar um determinado projeto ou organizar a listagem através de critérios de ordenação.



Figura 17 - Distribuição dos projetos da página inicial.

Na lista de projetos, os elementos que compõem a identificação de cada um deles são: um título, uma imagem, um excerto da descrição, a data da criação, o nome do autor, o conteúdo e, no caso de o projeto ter sido desenvolvido no âmbito de uma disciplina, o nome da disciplina e o respetivo ano, figura 18.

Utilizador Password

Projetos

Data Inserção ▼ Decrescente ▼




O Egito



Descrição

“ O Egito é um dos países mais populosos de África. ” [+]

2012-07-24 08:48:49
by Ana Rita Pais Soares

 Documentos 1
 Imagens 2
 Links 1

História 7º Ano

Figura 18 - Ecrã de entrada do sistema de portefólios digitais.

Se o visitante sentir interesse em explorar um determinado projeto pode clicar na imagem, título ou em [+] para visualizar todo o seu conteúdo e comentários correspondentes a esse projeto com permissões de visualização pública, feitos por utilizadores registados, figura 19. Nesta página, cada ficheiro, pertencente ao projeto, pode ser aberto, clicando sobre o seu respetivo nome.

O visitante tem ainda a possibilidade de localizar um projeto ou de ordenar a listagem por data de inserção ou por título.

Utilizador Password

O Egito

História 7º Ano



Descrição

O Egito é um dos países mais populosos de África. A grande maioria da população, estimada em 81121,07 milhões de habitantes (2010), vive nas margens do rio Nilo, praticamente a única área não desértica do país, com cerca de 40 000 km². O da Líbia, a oeste, o Arábico ou Oriental, a leste, ambos parte do Saara, e o do Sinai, têm muito pouca população. Cerca de metade da população egípcia vive nos centros urbanos, em especial no Cairo, em Alexandria e nas outras grandes cidades do Delta do Nilo, de maior densidade demográfica.

2012-07-24 08:48:49 by Ana Rita Pais Soares



2012-09-04 11:34:07 - pedro - Muito bom

Conteúdo do Projeto



2012-08-28 11:59:06 [mapa_egito.jpg](#)



2012-09-04 21:59:09 - rita - interessante



2012-08-28 11:58:20 [egito_antigo.pdf](#)

Figura 19 - Ecrã de abertura de um projeto.

Caso o visitante do sistema tenha interesse em participar, quer no desenvolvimento de projetos (aluno) quer na sua avaliação (professor avaliador), tem a possibilidade de fazer um registo *online* através da opção “Registrar Utilizador” do menu de visitante, ver figura 20.

Home Registrar Utilizador Contactos

Figura 20 - Menu de visitante.

Ao escolher “Registrar Utilizador” o visitante terá de preencher um formulário de registo, ver figura 21, em que apenas o campo “Foto” não é de preenchimento obrigatório.

Salienta-se que, como forma de segurança, todos os registos ficam pendentes até confirmação por parte do administrador do sistema.

No caso do registo pertencer a um professor, este poderá ter a qualidade de avaliador, contudo, também é o administrador que lhe atribui esta qualidade.

Registo de Utilizador

Tipo de Utilizador: Aluno Professor

- Dados Pessoais -

Nome:

Sexo: Feminino Masculino

Telefone:

E-mail:

Data de Nascimento: Janeiro 1

Foto: Procurar...

- Endereço -

Morada:

Código Postal:

Localidade:

- Acesso -

Login:

Password:

Confirmar Password:

- Escola -

Escola:

Grupo Disciplinar:

Figura 21 - Formulário de registo de novo utilizador.

Um visitante também pode esclarecer alguma dúvida enviando uma mensagem ao administrador do sistema, através da opção “Contactos” do já referido menu de visitante.

Para tal, preenche os campos do formulário apresentado na figura 22 e aguarda a resposta à sua mensagem no seu correio eletrónico.

Contactar o administrador

E-mail:

Mensagem:

Figura 22 - Formulário de envio de mensagem ao administrador.

5.2. Perfil “aluno”

Para entrar no sistema, o aluno terá de se autenticar, preenchendo os campos “Utilizador” e “Password”, tendo em conta o registo previamente efetuado.

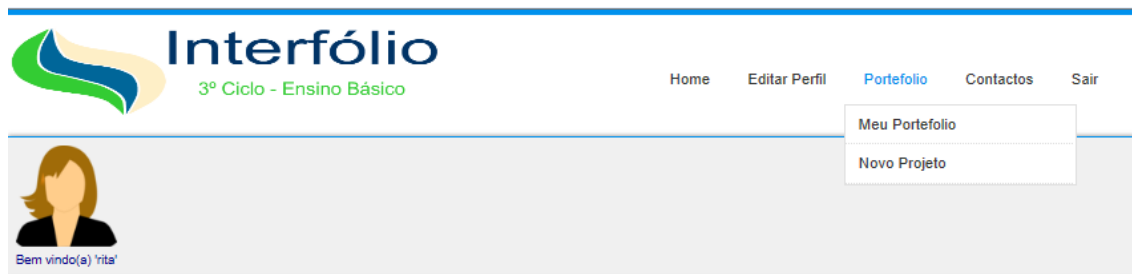


Figura 23 - Menu aluno.

Após a sua autenticação, o aluno tem ao seu dispor um conjunto de funcionalidades, figura 23, nomeadamente, pode:


- Comentar projetos já avaliados e tornados públicos;
- Editar os seus dados pessoais;
- Visualizar o seu portefólio e analisar os comentários e as avaliações dos projetos já sujeitos a avaliação;
- Desenvolver um novo projeto e enviá-lo para avaliação;
- Contactar o administrador do sistema, expondo alguma dúvida ou alguma situação específica.

A página inicial de um utilizador registado é semelhante à de um visitante, contudo pode comentar os projetos e o respetivo conteúdo, figura 24.

Os comentários podem ser visíveis apenas por quem comentou, com o objetivo de colocar alguma anotação ou, no caso do autor do comentário permitir, também podem ser visíveis pelo autor do projeto, com a apresentação da imagem de perfil do autor do comentário, *login* e data e hora em que foi feito. Quando os comentários são visíveis pelo autor do projeto, este pode permitir que os comentários fiquem públicos.

O Egito

História 7º Ano



Descrição

O Egito é um dos países mais populosos de África. A grande maioria da população, estimada em 81121,07 milhões de habitantes (2010), vive nas margens do rio Nilo, praticamente a única área não desértica do país, com cerca de 40 000 km². O da Líbia, a oeste, o Arábico ou Oriental, a leste, ambas partes do Saara, e o do Sinai, têm muito pouca população. Cerca de metade da população egípcia vive nos centros urbanos, em especial no Cairo, em Alexandria e nas outras grandes cidades do Delta do Nilo, de maior densidade demográfica.

2012-07-24 08:48:49 by rita aceite

[Comentar](#)

 2012-09-04 11:34:07 - pedro - Muito bom

Meus Comentários:
2012-09-21 22:28:32 - rita - Exportar...


	2012-08-28 11:59:06	mapa_egito.jpg	Comentar
	2012-09-04 21:59:09 - rita - interessante		
	2012-08-28 11:58:20	egito_antigo.pdf	Comentar
	2012-09-04 12:10:29 - pedro - Gostei		
	2012-07-24 09:12:04	egito1.jpg	Comentar
	Meus Comentários:		
	2012-09-04 22:00:33 - rita - ola		

Figura 24 – Página de visualização de projeto por parte de um utilizador registado.

Ao clicar em “Comentar” o utilizador tem a possibilidade de escrever o seu comentário e escolher o tipo de visibilidade, da forma que está apresentado na figura 25, logo após a apresentação do projeto ou do artefacto que pretende comentar.

Visibilidade:

Eu

Eu

Eu e Autor

Figura 25 - Inserção de um comentário.

A opção “Editar Perfil”, presente em qualquer menu de utilizadores registados, permite ao utilizador atualizar os seus dados pessoais, figura 26.

Editar Dados de Utilizador

Aluno

- Dados Pessoais -

Nome:

Sexo: Feminino Masculino

Telefone:

E-mail:

Data de Nascimento:

Foto:

- Endereço -

Morada:

Código Postal:

Localidade:

- Acesso -

Login:

Password:

Confirmar Password:

- Escola -

Escola:


Figura 26 - Edição de dados pessoais de um utilizador.

Ao aceder a “Meu Portefólio” da opção “Portefólio”, um aluno tem acesso a uma página que apresenta uma lista dos seus projetos, ver figura 27.

Meus Projetos

Data Inserção ▼ Decrescente ▼

Os Lusíadas



Descrição


“ Os Lusíadas é uma obra poética do escritor Luís Vaz de Camões, considerada a epopeia portuguesa por excelência. ” [+]

2012-08-27 20:13:56 by rita basico

Língua Portuguesa 7º Ano

pedido de avaliação

Mapas



Descrição

“ Um mapa é uma representação visual de uma região. ” [+]

2012-07-24 15:33:53 by rita basico

História 8º Ano

recusado

1
2

Figura 27 - Pormenor da lista de projetos de um utilizador.

Apesar de na imagem apenas serem visíveis dois projetos, a aplicação apresenta uma página com cinco projetos dando oportunidade de visualizar os restantes através de uma paginação. Além dos elementos já mencionados anteriormente, cada projeto apresenta a identificação da etapa escolar em que foi desenvolvido (1) e o estado em que se encontra (2).

As cores para identificar os estados do projeto estão representadas na tabela 6:

Tabela 6 - Etapas possíveis de um projeto.

Etapa	Cor do texto
Em desenvolvimento ou importado	Azul escuro
Pedido de avaliação	Laranja
Em avaliação	Amarelo
Pedido de reformulação	Castanho
Aceite	Verde
Resusado	Vermelho

As cores servem para identificar de uma forma mais rápida o estado em que se encontram os projetos. Dependendo desse estado, o autor pode executar diferentes operações.

De seguida passa-se à análise de cada um dos estados:

A. Em desenvolvimento ou importado

Quando um projeto está no estado de em desenvolvimento, figura 28, o autor pode comentar o seu próprio projeto, editar os seus dados e acrescentar ou eliminar artefactos, figura 29.



Figura 28 - Projeto em desenvolvimento.

Quando um projeto é importado de outro sistema passa ao estado de desenvolvimento, ou seja é necessário o autor solicitar a avaliação do mesmo para que este passe ao domínio público, mesmo que já pertencesse a este domínio no sistema de origem. O autor de um projeto importado pode continuar a desenvolver o projeto no sistema actual.



Figura 29 - Edição de um projeto.

No estado de desenvolvimento, os comentários podem ser inseridos com o objetivo de, por exemplo, lembrar alguma tarefa a executar relativamente ao desenvolvimento do projeto.

Neste estado, o autor também pode editar os elementos identificativos de um projeto, ver figura 30, com a finalidade de alterar algum campo.

Figura 30 - Edição dos dados de um projeto.

Os artefactos que o utilizador pode acrescentar ao seu projeto são: documentos, imagens, música, vídeo, notas, *links*, etc. Para acrescentar os artefactos o utilizador preenche um pequeno formulário conforme apresentado na figura 31.

Os tipos de artefactos são inseridos pelo administrador do sistema, através do preenchimento de um formulário, portanto a lista apresentada serve apenas de exemplo, uma vez que o administrador pode inserir novos elementos.

Figura 31 - Formulário de inserção de um artefacto.

Quando o utilizador considerar o seu projeto terminado pode submetê-lo para avaliação. Ao clicar em “Submeter para Avaliação” o projeto fica pendente até o professor avaliador avaliar o projeto.

B. Pedido de avaliação

Quando o aluno faz um pedido de avaliação para o seu projeto este passa ao estado de “pedido de avaliação”, figura 32, e não é possível a sua edição ou alteração do seu conteúdo.



Figura 32 - Projeto em fase de "pedido de avaliação".

No estado de pedido de avaliação o autor do projeto apenas pode visualizar o seu conteúdo, figura 33.



Figura 33 - Visualização de um projeto no estado de "pedido de avaliação".

C. Em avaliação

Neste estado, o aluno só pode visualizar o projeto.

D. Pedir reformulação

Neste estado, o autor pode analisar os comentários proferidos pelo avaliador e o projeto passa novamente ao estado de em desenvolvimento.

E. Recusado

Quando um projeto é recusado o autor pode visualizar apenas os seus detalhes e a justificação apontada pelo avaliador para a sua recusa, através da análise geral ao projeto.

F. Aceite

Quando um projeto é aceite, figura 34, fica a pertencer ao domínio público. Neste estado o autor pode visualizar o conteúdo do projeto e as avaliações feitas ao mesmo, figura 35.



Figura 34 - Projeto aceite.

Quando o projeto fica a pertencer ao domínio público pode ser comentado por utilizadores registados e o autor do projeto pode, ainda, visualizar esses comentários

no caso do autor do comentário o autorizar. Este estado proporciona uma interação entre utilizadores.

O Egito

História 7º Ano



Descrição

O Egito é um dos países mais populosos de África. A grande maioria da população, estimada em 81121,07 milhões de habitantes (2010), vive nas margens do rio Nilo, praticamente a única área não desértica do país, com cerca de 40 000 km². O da Líbia, a oeste, o Árábico ou Oriental, a leste, ambas partes do Saara, e o do Sinai, têm muito pouca população. Cerca de metade da população egípcia vive nos centros urbanos, em especial no Cairo, em Alexandria e nas outras grandes cidades do Delta do Nilo, de maior densidade demográfica.

2012-07-24 08:48:49 by rita aceite

Avaliações:

2012-08-28 16:39:32 - candido - Projeto interessante. - Muito Bom



2012-09-04 11:34:07 - pedro - Muito bom

Todos



2012-09-04 11:26:21 - rita - gostei

Eu e Autor

2012-08-28 11:59:06 [mapa_egito.jpg](#)



2012-09-04 21:59:09 - rita - interessante

Todos

2012-08-28 11:58:20 [egito_antigo.pdf](#)

Avaliações:

2012-08-28 16:29:51 - candido - bom



2012-09-04 12:10:29 - pedro - Gostei

Todos

Figura 35 - Visualização de um projeto no estado de aceite.

Para criar um novo projeto, o aluno acede a “Novo Projeto” da opção “Portefólio” e preenche um pequeno formulário, figura 36.

Dados do Projeto

Título:

Resumo:

Imagem:

Disciplina:

Ano Letivo:

Tipo:

Palavras Chave:

Figura 36 - Formulário de criação de um novo projeto.

Após clicar em “Confirmar” abre a página de edição do projeto, já apresentada anteriormente.

5.3. Perfil “professor”

Um professor registado que não seja avaliador pode visualizar projetos aprovados e pode comentá-los.

5.4. Perfil “avaliador”

Um professor com privilégios de avaliação tem a função de avaliar projetos. Para um professor se tornar num avaliador de projetos do sistema é necessário estar registado e o administrador lhe ter conferido esse estatuto.

Quando um professor avaliador se autentica no sistema aparece, sob a forma de um menu, todas as funcionalidades que lhe são atribuídas, figura 37.

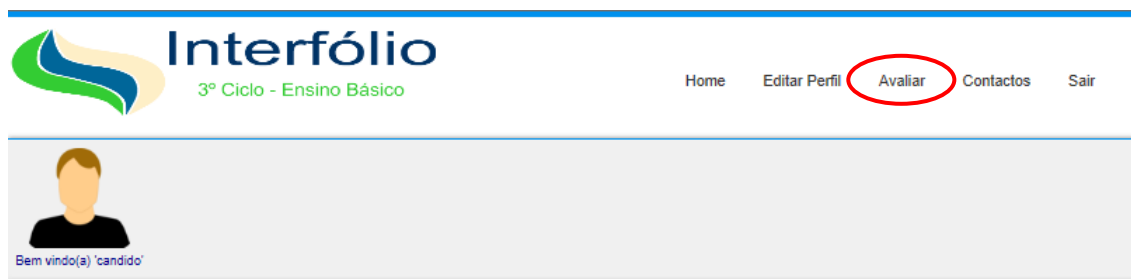


Figura 37 - Menu de um professor avaliador.

Ao seleccionar a opção “Avaliar” aparece uma listagem de todos os projetos submetidos para avaliação, figura 38.

Clicando no título, na imagem ou em [+] surge a página de avaliação do projeto selecionado, figura 39. Nesta página o professor avaliador pode analisar todo o conteúdo do projeto, avaliações anteriores, caso existam, e fazer a sua avaliação, inserindo um comentário geral ao projeto ou a cada um dos artefactos pertencentes ao mesmo.

Avaliar Projetos

Data Inserção ▼ Decrescente ▼

Os Lusíadas



Descrição
“ Os Lusíadas é uma obra poética do escritor Luís Vaz de Camões, considerada a epopeia portuguesa por excelência. ” [+]

2012-08-27 20:13:56
by Ana Rita Pais Soares

Língua Portuguesa 7º Ano
Submissão:
2012-08-29 14:18:39

Figura 38 - Avaliar Projetos.

O professor pode tomar três opções: aceitar o projeto e torná-lo do domínio público; recusar, considerando-o pouco fundamentado ou sem interesse de divulgação ou pedir reformulação se considerar o projeto com interesse de divulgação mas pouco desenvolvido.

Os Lusíadas

Língua Portuguesa 7º Ano



Descrição
Os Lusíadas é uma obra poética do escritor Luís Vaz de Camões, considerada a epopeia portuguesa por excelência. Provavelmente concluída em 1556, foi publicada pela primeira vez em 1572 no período literário do classicismo, três anos após o regresso do autor do Oriente.

2012-08-27 20:13:56 by rita pedido de avaliação

Figura 39 – Inserir avaliação de um projeto.

5.5. Perfil “administrador”

O administrador tem a função de fazer a manutenção do sistema.

Esta manutenção inclui diferentes tarefas, nomeadamente:

- Responder às questões colocadas pelos utilizadores;
- Ativar ou desativar registos de utilizadores;
- Converter professores em avaliadores;
- Fazer a gestão de professores a alunos;
- Preencher tabelas da base de dados, necessárias ao funcionamento do sistema e que permitem uma adaptação à realidade do nível de ensino onde está a ser implementado, através de formulários criados para o efeito.

Quando o administrador se autentica no sistema aparece o menu de opções de administrador, figura 40.



Figura 40 - Menu Admin.

5.5.1. Gestão da aplicação

A opção “Administrar” dá acesso a um submenu com as funcionalidades a seguir descritas:

- Registrar Utilizador – O Administrador tem a opção de registar um novo utilizador, ficando este automaticamente ativo;
- Professores – A partir desta opção o administrador tem acesso a uma listagem de todos os professores registados ativos ou por ativar, ver figura 41. A partir

desta listagem e selecionando o login do professor, o administrador pode editar os dados do professor respetivo, e alterar dados relativos a esse professor, nomeadamente, torna-lo avaliador e ativá-lo;

	Nome	Login	Email	Avaliador	Ativo
	Cândido Soares	candido	candido@gmail.com	não	sim
	Cileisia Pais	cileisia	cileisia@gmail.com	não	não
	Rogério Pais	rogerio	rogerio@gmail.com	sim	sim
	Sandra Maria Soares	sandra	sandra@gmail.com	sim	sim

pág. 1 |

Figura 41 - Listagem de professores.

- Alunos – A partir desta opção o administrador tem acesso a uma listagem de todos os alunos registados ativos ou por ativar, ver figura 42. A partir desta listagem, selecionando o login do aluno, o administrador pode editar os dados do aluno respetivo e alterar dados relativos ao mesmo, nomeadamente, torna-lo ativo.

	Nome	Login	Email	Ativo
	Ana Rita Pais Soares	rita	ana@gmail.com	sim
	Diogo Rocha	diogo	diogo@gmail.com	sim
	João Pedro	pedro	pedro@gmail.com	não
	Tiago Carvalho	tiago	tiagocarvalho@gmail.com	sim

pág. 1 |

Figura 42 - Listagem de alunos.

- Disciplinas – O administrador tem a opção de acrescenta à base de dados disciplinas e de as editar, ver figura 43;

Disciplinas

- Nova Disciplina -

Nome Disciplina:

Ano:

Disciplina	Ano	
História	7º	<input type="button" value="Editar"/>
História	8º	<input type="button" value="Editar"/>
História	9º	<input type="button" value="Editar"/>
Língua Portuguesa	7º	<input type="button" value="Editar"/>
Matemática	7º	<input type="button" value="Editar"/>
Matemática	8º	<input type="button" value="Editar"/>
Matemática	9º	<input type="button" value="Editar"/>

Figura 43 – Inserção ou edição de uma disciplina.

- Anos Letivos – O administrador tem a opção de acrescenta à base de dados anos letivos ou de os editar no caso de ter surgido algum engano de escrita a quando da sua inserção, ver figura 44;

Anos Letivos

- Novo Ano Letivo -

Ano Letivo:

Ano Letivo	
2012/2013	<input type="button" value="Editar"/>
2011/2012	<input type="button" value="Editar"/>
2010/2011	<input type="button" value="Editar"/>

Figura 44 - Inserção ou edição de anos letivos.

- Grupos Disciplinares – O administrador tem a opção de acrescenta à base de dados grupos disciplinares ou de os editar, ver figura 45;

Grupos Disciplinares

- Novo Grupo Disciplinar -

Nome Grupo:

Coordenador Grupo:

Grupo	Coordenador	
Informática	Sandra Soares	<input type="button" value="Editar"/>
Inglês	Manuela Pereira	<input type="button" value="Editar"/>
Matemática	Anabela Magalhães	<input type="button" value="Editar"/>
Português	Carminda Costa	<input type="button" value="Editar"/>

Figura 45- Inserção ou edição de grupos disciplinares.

- Logotipo – O administrador pode escolher uma imagem que corresponderá ao logotipo da aplicação e fazer o seu *upload*;
- Artefactos – O administrador tem a possibilidade de acrescenta novos tipos de artefactos que farão parte da lista de opções de artefactos apresentada aos utilizadores no ato da criação ou desenvolvimento de projetos, preenchendo um formulário com o nome do artefacto e imagem associada.

5.5.2. Importação e Exportação de Portefólios

A opção “Portefólios” dá acesso a um submenu com as funcionalidades “Exportar Portefólio” e “Importar Portefólio”, ver figura 46.

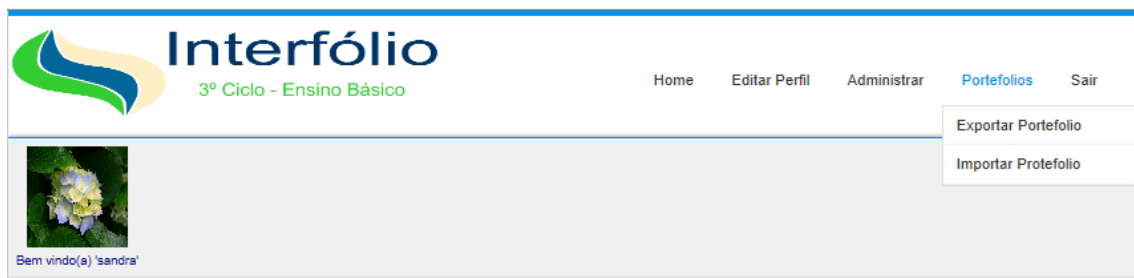


Figura 46 - Opção portefólios do menu de administrador.

Exportar Portefólio

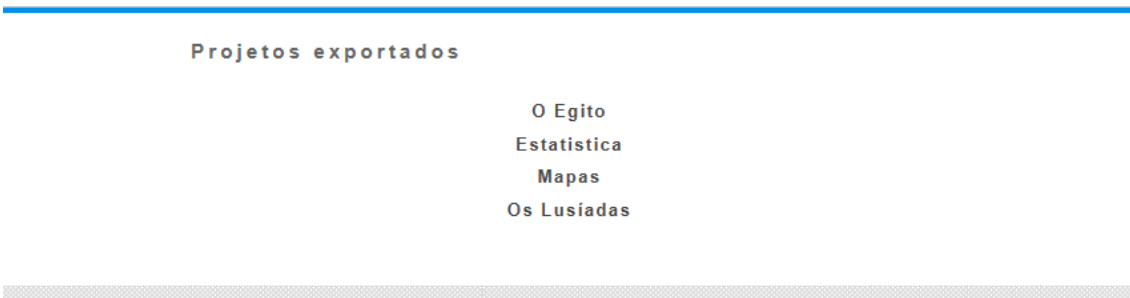
Ao selecionar a opção “Exportar Portefólio” o administrador insere o login do utilizador que pretende exportar o seu portefólio e após clicar em “Ok” aparece o nome e a respetiva categoria desse utilizador, figura 47, com o objetivo de se confirmar os dados do utilizador que pretende exportar o seu projeto.



The screenshot shows the 'Interfólio' web interface. At the top left is the logo with the text 'Interfólio' and '3º Ciclo - Ensino Básico'. To the right are navigation links: 'Home', 'Editar Perfil', 'Administrar', 'Portefolios', and 'Sair'. Below the navigation is a user profile section with a small image of a flower and the text 'Bem vindo(a) 'sandra''. The main content area is titled 'Exportar Portefólio' and contains a 'Login:' input field with an 'Ok' button. Below this, the user's details are displayed: 'Nome: Ana Rita Pais Soares' and 'Categoria: aluno', followed by an 'Exportar' button.

Figura 47 - Exportar portefólio.

Ao clicar em “Exportar”, o portefólio do utilizador será exportado e é apresentada a lista dos projetos pertencentes a esse portefólio, ver figura 48.



The screenshot shows a list of exported projects under the heading 'Projetos exportados'. The list contains four items: 'O Egito', 'Estatistica', 'Mapas', and 'Os Lusíadas'.

Figura 48 - Lista de projetos exportados.

Importar Portefólio

Para demonstrar o mecanismo da importação de portefólios, utilizou-se a aplicação idêntica à apresentada até aqui mas relativa ao ensino secundário. Ou seja, a aluna

Ana Rita exportou o portefólio do Interfólio do ensino básico e vai importar um projeto criado nesse sistema para o Interfólio do ensino secundário.

Para isso deve estar registada no novo sistema e deve entregar ao administrador a pasta contendo o portefólio exportado do sistema anterior.

Ao selecionar a opção “Importar Portefólio” o administrador insere o login do utilizador que pretende importar projetos de um portefólio criado noutra sistema e após clicar em “Ok” aparece o nome e a respetiva categoria desse utilizador, figura 49.



The screenshot shows the 'Interfólio' web application interface. At the top left is the logo with the text 'Interfólio Ensino Secundário'. To the right are navigation links: 'Home', 'Editar Perfil', 'Administrar', 'Portefolios', and 'Sair'. Below the navigation is a user profile section with a photo of yellow flowers and the text 'Bem vindo(a) 'sandra''. The main content area is titled 'Importar Portefólio' and contains a 'Login:' input field with an 'Ok' button. Below this, the user's details are displayed: 'Nome: Ana Rita Soares' and 'Categoria: aluno', with an 'Importar' button. At the bottom of the page, there is a footer with 'Sistema Interoperável de Portefólios Digitais' on the left and 'email:interfolio@gmail.com' on the right.

Figura 49 - Importar portefólio.

Ao clicar em “Importar”, surge a lista dos projetos pertencentes a esse portefólio, figura 50 e escolhe-se o projeto que se pretende importar.

É importante referir que os projetos importados, independentemente do seu estado no sistema de origem, devem passar por uma aprovação no sistema atual para serem publicados. Assim sendo, no exemplo concreto que está a ser analisado, o projeto “Egito” estava no estado de “aceite” no sistema do ensino básico e passou para o estado de “em desenvolvimento” no sistema do ensino secundário. O objetivo é manter o nível e a qualidade dos projetos divulgados.



The screenshot shows the 'Interfólio' web application interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'Home', 'Editar Perfil', 'Administrar', 'Portefolios', and 'Sair'. Below the navigation, there is a header area with a logo and the text 'Ensino Secundário'. A user profile section shows a small image of yellow flowers and the text 'Bem vindo(a) 'sandra''. The main content area is titled 'Importar Projetos do Portefólio' and displays a list of projects for a user named 'rita'. The projects are grouped into four categories, each with an 'Importar' button:

- O Egito.xml** (Importar)
 - O Egito.xml
 - 148/egito1.jpg
 - 148/egito1.jpg.xml
 - 148/egito_antigo.pdf
 - 148/egito_antigo.pdf.xml
 - 148/mapa_egito.jpg
 - 148/mapa_egito.jpg.xml
- Estatistica.xml** (Importar)
 - Estatistica.xml
 - 149/Estatistica.docx
 - 149/Estatistica.docx.xml
 - 149/estatistica.jpg
 - 149/estatistica.jpg.xml
- Mapas.xml** (Importar)
 - Mapas.xml
 - 152/mapa -mundi-mapas (5).jpg
 - 152/mapa -mundi-mapas (5).jpg.xml
- Os Lusíadas.xml** (Importar)
 - Os Lusíadas.xml
 - 156/camoes[1].png
 - 156/camoes[1].png.xml
 - 156/lusiadas.pdf
 - 156/lusiadas.pdf.xml

At the bottom of the page, there is a footer with the text 'Sistema Interoperável de Portefólios Digitais' and the email address 'email:interfolio@gmail.com'.

Figura 50 - Lista de projetos do portefólio a importar.

Após escolher um projeto, este é importado e apresentado no sistema atual, figura 51. Neste sistema é visualizada a etapa escolar na qual o projeto foi criado (1) e o seu estado (2). Uma vez que o projeto acabou de ser importado está no estado de “em desenvolvimento” apesar de na etapa escolar de origem já ter alcançado o estado de “aceite”.



Bem vindo(a) 'rita'

Meus Projetos

Data Inserção ▼ Decrescente ▼

O Egito



Descrição

“ O Egito é um dos países mais populosos de África. ” [+]

2012-07-24 08:48:49 by rita basico  Documentos 1
 Imagens 2

em desenvolvimento

1

2

Figura 51 - Projeto importado.

Após a criação de novos projetos, a distribuição dos mesmos na página de visualização é, por defeito, cronológica, figura 52. Os projetos são ordenados de forma descendente por data de criação.

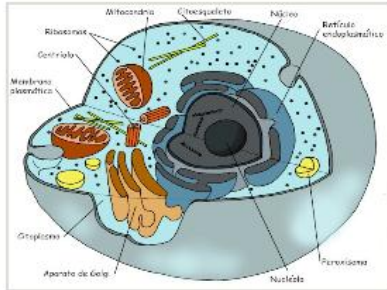
Ao fim de muitos projetos criados e importados de diferentes etapas escolares, o portefólio fica distribuído por níveis de ensino, uma vez que na listagem é respeitada a data de criação e não de importação dos projetos.

Contudo o autor pode alterar esta forma de visualização escolhendo outros critérios de ordenação, ou através da opção “localizar”.

Meus Projetos

Data Inserção ▼ Decrescente ▼ Ok
 Localizar

A célula



Descrição

“A célula representa a menor porção de matéria viva.” [+]

2012-09-22 16:18:10

by rita secundário

Biologia 10º Ano
em desenvolvimento

O Egito



Descrição

“O Egito é um dos países mais populosos de África.” [+]

2012-07-24 08:48:49

by rita básico

Documentos 1
Imagens 2

em desenvolvimento

Figura 52 - Visualização de projetos de diferentes níveis de ensino.

6. Conclusões

Neste capítulo relembramos o objectivo primordial desta dissertação, fazemos um balanço do trabalho realizado e propomos linhas orientadoras de desenvolvimento futuro.

Tendo por base as inúmeras vantagens dos portefólios digitais e a possibilidade dos mesmos poderem acompanhar todo o percurso escolar de um aluno, atravessando diferentes níveis de ensino e diferentes instituições, partimos para o desenvolvimento de um Sistema Interoperável de Portefólios Digitais (Interfólio) que colmatasse uma falha detetada: que fosse adaptável a diferentes níveis de ensino.

A adaptação do sistema, aos diferentes níveis, foi conseguida através da possibilidade que o sistema dá em escolher elementos capazes de torná-lo enquadrado no nível de ensino correspondente.

Além da interoperabilidade, da adaptação do sistema a diferentes níveis de ensino e da divisão dos portefólios por níveis académicos pensou-se num sistema que permitisse:

- a qualquer utilizador registado (aluno), criar o seu portefólio digital *online*;
- a qualquer utilizador registado, comentar os projetos de portefólios de outros utilizadores e dos seus próprios portefólios, sendo para isso estipulados níveis de visibilidade;
- a um aluno, solicitar a avaliação de projetos e visualizar as respectivas avaliações;
- a um aluno, editar e reformular projetos;
- apresentar os projetos pertencentes aos portefólios por níveis de ensino;
- fazer a gestão dos utilizadores registados, através de uma área reservada;
- importar e exportar portefólios de, e para outros sistemas, que seguissem as mesmas normas.

6.1. Resumo do trabalho efetuado

Numa primeira fase foi analisado detalhadamente o conceito de “Portefólio Digital” e documentação respeitante à normalização e migração de informação. Após este

estudo procedeu-se à pesquisa e experimentação de plataformas de criação e edição de portefólios e de ferramentas *online* associadas ao *e-learning* de forma a conhecer o “Estado de Arte” do estudo em questão.

As plataformas e especificações permitiram apresentar e evidenciar o que se tem feito nesta área de investigação. É de referir que existem algumas plataformas de utilização livre e *open source*, capazes de estender os perfis de sistemas de gestão de aprendizagem, nomeadamente do Moodle, o que permite às instituições usufruir das potencialidades dos portefólios digitais.

Este estudo permitiu, ainda, alargar horizontes e estabelecer objectivos de trabalho. Após surgir o conceito inovador para o desenvolvimento do Interfólio procedeu-se ao estudo do modelo conceptual do sistema em causa. Este modelo permitiu definir as funcionalidades do sistema e a interação entre o sistema e os utilizadores.

Seguiu-se o estudo detalhado dos diferentes estados de desenvolvimento de um projeto, no sistema, e mapeou-se através de um diagrama de atividades esses estados e qual a intervenção de um utilizador nos mesmos.

Após a análise de todas as entidades que constituem o sistema, construiu-se a base de dados e implementou-se a plataforma *Web*.

6.2. Contributos do trabalho

Foram vários os contributos decorrentes da investigação e do desenvolvimento do sistema:

- clarificação do panorama e utilização dos portefólios digitais;
- estudo de ferramentas de ensino-aprendizagem que permitem a construção de portefólios digitais;
- o estudo das normas e especificações relativamente a e-portefólios;
- o desenho conceptual de um sistema de portefólios digitais;
- a criação de um sistema capaz de importar/exportar portefólios sob a forma de projectos;
- a inclusão das normas *IMS - ePortfolio specification* no sistema desenvolvido;

- a inclusão do nível de ensino nos elementos XML no ato da exportação e importação de portefólios;
- uma proposta de adaptação das normas referentes a e-portefólios com a inclusão do elemento nível de ensino.

6.3. Trabalho futuro

A problemática dos portefólios digitais é atual e acompanha a evolução das novas tecnologias, daí continuar a ser um assunto merecedor de exploração e uma oportunidade de trabalho futuro.

Outras oportunidades de trabalho prendem-se com a melhoria da plataforma nomeadamente:

- Ao nível da interface gráfica de forma a tornar o seu manuseamento mais perceptível ao utilizador;
- Permitir uma visualização dos projetos por áreas disciplinares;
- Aperfeiçoar a exportação de portefólios possibilitando a exportação de apenas um projeto;
- Aperfeiçoar a importação de portefólios possibilitando a importação de todo o portefólio;
- Implementar mecanismos de segurança de dados;
- Fazer uma análise de usabilidade;
- Colocar o sistema em funcionamento em ambiente real de ensino/aprendizagem.

Dadas as inúmeras vantagens mencionadas ao longo da dissertação da construção de portefólios digitais e da sua migração para outros sistemas será de esperar que a implementação de sistemas que permitam esta flexibilidade se venha a impor como uma solução válida.

Pensando ainda, na nova organização escolar, nomeadamente com a criação de agrupamentos a adaptação de um sistema aos diferentes níveis de ensino torna-se uma necessidade emergente.

Além das funcionalidades do sistema não se deve descorar a sua potencialidade ao nível da divulgação de projetos, que serão avaliados e comentados, permitindo níveis de reflexão, contribuindo desta forma para um crescimento de maturidade intelectual.

A muito curto-prazo espera-se ser possível avançar para testes no terreno através da instalação de sistemas em diversas escolas de diferentes níveis de ensino mas pertencentes a um mesmo agrupamento, pelo que a validação final poderá ser verificada em estudos posteriores.

Bibliografia

- Anderson, R., & DeMeulle, L. (1998). Portfolio Use in Twenty-Four Teacher Education Programs. In *Teacher Education Quarterly* (pp. 23-31).
- Barrett, H. C. (2005). *The Research on Portfolios in Education*. Obtido em 15 de 3 de 2012, de electronicportfolios.org:
<http://electronicportfolios.org/ALI/research.html>
- Blackboard*. (s.d.). Obtido de Blackboard: www.blackboard.com
- Cambridge, D., Smythe, C., & Heath, A. (2005). *IMS ePortfolio Best Practice and Implementation Guide*. Obtido em 15 de 3 de 2012, de www.imsglobal.org:
http://www.imsglobal.org/ep/epv1p0/imsep_bestv1p0.html
- Cerbin, W. (1994). The Course Portfolio as a Tool for Continuous Improvement of Teaching and Learning. *Journal of Excellence in College Teaching*, 95-105.
- Damas, L. (2005). *SQL - Structured Query Language - (6ª Ed. ed.)*. Lousã: FCA - Editora Informática.
- Darling-Hammond, L., & Snyder, J. (2000). Authentic assessment of teaching in context. In *Teaching and Teacher Education* (pp. 523-545).
- Edgerton, R., Hutchings, P., & Quinlan, K. (1991). *The Teaching Portfolio: Capturing the Scholarship in Teaching*. American Association for Higher Education, One Dupont Circle, Suite 360, Washington, DC 20036-1110.
- Elgg*. (s.d.). Obtido de Elgg: <http://elgg.org/index.php>
- Félix, C., & Figueira, Á. (2012). *Supervising and managing projects through a template based e-portfolio system*. Porto, Portugal: In Proceedings of the International Conference in Computer Supported Education.
- Ferreira, C. (2007). *Design and Implementation of a System to Create, Evaluate and Manage Institutional Digital Portfolios*.
- Figueira, Á., Félix, C., & Ferreira, C. (2010). *An Integrate System for Submission, Assessment, Feedback and Publication of Online Digital Portfolios*. Sharm El-Sheikh, Egypt: Proceedings of the Web-Based Education conference.
- foliotek*. (s.d.). *foliotek*. Obtido de foliotek: <http://www.foliotek.com/>
- Gutmans, A., S. Bakken, S., & Rethans, D. (2004). *PHP 5 Power Programming*. Indianapolis: PRENTICE HALL.
- Harland, T. (2005). Developing a portfolio to promote authentic enquiry in teacher. In *Teaching in Higher Education* (pp. 327-337).

- Kaplan, M. (1998). *The teaching portfolio*. Michigan: The Center for Research on Learning and Teaching.
- Keig, L., & Waggoner, M. (1994). *Collaborative Peer Review: The Role of Faculty in Improving College Teaching*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 2. Washington: DC: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Lorenzo, G., & Ittelson, J. (Julho de 2005). Obtido em 02 de 05 de 2012, de www.educause.edu: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3001.pdf>
- Mahara. (s.d.). Obtido de Mahara open source eportfolios: <https://mahara.org/>
- Marchal, B. (2000). *XML by Example*. Indiana: Que.
- Moodle. (s.d.). *Moodle*. Obtido de <http://moodle.org/>
- Niederauer, J. (2002). *Guia de Consulta Rápida PHP com XML*. Novatec Editora Lda.
- Oliveira, L. (2011). *Implementação de uma plataforma integrada de sistemas de gestão de conteúdos e aplicações web 2.0 para instituições de ensino superior*. Porto: Universidade Portucalense.
- Queirós, R., Leal, J. P., Oliveira, L., & Moreira, F. (2011). "Integration of ePortfolios in Learning Management Systems". in *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2011* (pp. 500-510). Springer.
- Seldin, P. (2007). *The Teaching Portfolio: A Practical Guide to Improved Performance and Promotion/Tenure Decisions, Third Edition*. Bolton: MA: Anker Publishing Company, Inc.
- Seldin, P., & Others, a. (1993). *Successful Use of Teaching Portfolios*. Bolton: MA: Anker Publishing Company, Inc.
- Siemens, G. (12 de 2004). Obtido em 9 de 05 de 2012, de www.elearnspace.org: <http://www.elearnspace.org/Articles/eportfolios.htm>
- Sklar, D. (2004). *Learning Php 5*. O'Reilly Media, Inc, USA.
- Smythe, C., Cambridge, D., & Mckell, M. (02 de 06 de 2005). *IMS ePortfolio Information Model*. Obtido em 12 de 03 de 2012, de www.imsglobal.org: http://www.imsglobal.org/ep/epv1p0/imsep_infov1p0.html
- Smythe, C., Cambridge, D., & Mckell, M. (2 de Junho de 2005). *IMS ePortfolio XML Binding - versão 1.0*. Obtido em 15 de 03 de 2012, de www.imsglobal.org: http://www.imsglobal.org/ep/epv1p0/imsep_bindv1p0.html
- Smythe, C., Tansey, F., & Robson, R. (9 de Março de 2001). *IMS Learner Information Packaging Information Model Specification, Final Specification, Version 1.0*. Obtido em 12 de Abril de 2012, de IMS Global Learning Consortium, Inc.: <http://www.imsglobal.org/profiles/lipinfo01.html>
- Vaswani, V. (2002). *XML and PHP*. Sams.

Welling, L., & Thomson, L. (2012). *PHP and MySQL Web Development* (4th Edition ed.). Developer's Library.

Wiedmer, T. (1998). *Digital portfolios: capturing and demonstrating skills and levels of performance. (electronic validation of individual teacher performance)*. Phi Delta Kappa Inc.

www.w3schools.com. (2009). Tutorial PHP.

Zubizarreta, J. (2009). *The learning portfolio: Reflective practice for improving student learning*.