



Licenciatura em Sistemas e Tecnologias da Informação

**Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca
digital em ambiente de consórcio**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Paulo Armando Simões Lopes

Aluno nº 20091247

Orientador: Professor Joaquim Canhoto

Barcarena

Outubro 2012

Universidade Atlântica

Licenciatura em Sistemas e Tecnologias da Informação

**Centralização da gestão de recursos eletrónicos de uma biblioteca
digital em ambiente de consórcio**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Paulo Armando Simões Lopes

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste relatório

Agradecimentos

Aos Professores Marcílio Chaves e Elizabeth Carvalho, docentes da cadeira de Metodologias de Investigação, pelos ensinamentos transmitidos e apoio na execução deste trabalho;

Ao meu orientador, Professor Joaquim Canhoto, pela sua orientação, interesse e motivação que me proporcionou durante a realização deste trabalho;

A todos os Professores que compuseram o quadro docente da licenciatura de Sistemas e Tecnologias da Informação;

À FCCN, em particular às minhas colegas Teresa Costa e Sandra Espirito Santo, ao Gestor do projeto b-on, João Moreira e ao Diretor de área João Gomes, pelo apoio, incentivo e ajuda.

Aos meus familiares por todo o apoio e palavras de motivação;

Por último, um agradecimento muito especial para a minha esposa e para os meus filhos. Pelo incentivo, pelo apoio que sempre me deram e pela compreensão que sempre tiveram para as minhas horas de ausência;

E ainda a todos os outros cujo nome não está aqui diretamente mencionado e que foram importantes nesta longa caminhada;

A todos, o meu muito obrigado.

Centralização da gestão de recursos eletrónicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio -
Licenciatura em STI

Resumo

Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio

A quantidade de periódicos e outros recursos científicos publicados não para de aumentar. As publicações em papel têm vindo a ser complementadas, ou nalguns casos mesmo substituídas, com a sua versão eletrónica. A gestão de um número cada vez maior deste tipo de aplicações representa um problema acrescido para as bibliotecas.

Uma vez que a gestão de recursos eletrónicos difere consideravelmente da gestão de recursos em papel, foi necessário criar novas funções, novas posições e novos sistemas de informação para gerir as responsabilidades e processos inerentes aos recursos eletrónicos. A adoção de sistemas auxiliares e facilitadores deste tipo de gestão não tem gerado consensos, sendo fácil encontrar situações muito diversas entre bibliotecas semelhantes.

Este trabalho identifica as tendências no que diz respeito à adoção deste tipo de sistemas, defende a adoção de uma dessas tendências e apresenta uma aplicação que demonstra, com base num caso real, a aplicabilidade de um sistema de gestão de recursos eletrónicos.

O protótipo desenvolvido obteve como principal resultado, a possibilidade de proporcionar aos membros da b-on uma interface Web que lhes permita gerir de forma centralizada e autónoma, toda a informação relacionada com as suas instituições.

Abstract

Centralizing the management of electronic resources in a digital library consortium environment

The number of journals and other scientific resources published is constantly increasing. The paper publications have been supplemented, or even replaced in some cases for its electronic version. Managing a growing number of such applications is an added problem for libraries. Once the electronic resource management differs considerably from resource management on paper, it became necessary to create new roles, new positions and new information systems to manage the responsibilities and processes inherent to electronic resources. The adoption of systems helpers and facilitators for this kind of management has not generated consensus, being easy to find very different situations among similar libraries.

This work identifies trends regarding the adoption of such systems, and supports the adoption of one of these trends. It presents an application that demonstrates, based on a real case, the applicability of an electronic resource management system.

The developed prototype provides b-on members with a Web interface that allows them to centrally manage all information related to their institutions.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Problema e motivação	1
1.2. Âmbito do projeto.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Estrutura do documento.....	3
2. Fundamentação teórica e metodologia	5
2.1. O aumento de recursos eletrónicos e os novos requisitos de gestão para as bibliotecas	5
2.2. Adoção por parte das bibliotecas.....	11
2.3. A b-on.....	17
2.4. Considerações sobre a fundamentação teórica	23
2.5. Metodologia de investigação – Caracterização da pesquisa	24
2.6. Questão de investigação e postura epistemológica	25
2.7. Método de investigação	25
2.8. Recolha de dados e universo	27
3. Levantamento e otimização de processos	29
3.1. Metodologia.....	29
3.2. Análise documental e entrevistas	30
3.3. Caracterização da situação atual.....	31
3.4. Desenho do processo otimizado	33
3.5. Proposta de solução tecnológica.....	35
4. Desenvolvimento e avaliação do protótipo.....	37
4.1. Escolha do sistema	37
4.2. Arquitetura tecnológica	38
4.3. Tecnologia de desenvolvimento	40
4.4. Modelo de dados.....	43
4.5. Estrutura de funcionamento.....	44
4.6. Aspectos gráficos da interface.....	48
4.7. Arquitetura da aplicação.....	50
4.8. Funcionalidades do protótipo	51
5. Conclusões	55
5.1. Limitações	55
5.2. Trabalho futuro	56
Bibliografia	57
Anexo 1 – Guiões das entrevistas	61
Anexo 2 – Casos de Uso – Funcionalidades do Sistema	65
Anexo 3 – Código SQL para criação da Base de Dados	67
Anexo 4 – Componentes principais da aplicação desenvolvida	73

Índice de figuras

Figura 1 - Principais fases do ciclo de vida dos recursos eletrónicos.....	7
Figura 2 – Interface do Coral.....	14
Figura 3 – Interface de <i>reporting</i> e estatísticas da FCLA.....	16
Figura 4 – interface do ERMes.....	17
Figura 5 – Tipologia dos pedidos de serviço.....	19
Figura 6 – Evolução anual do número de Pedidos de Serviço – tipologia 01.01.....	20
Figura 7 – Duração média dos pedidos de serviço – Tipologia 01.01.....	21
Figura 8 – fases do piloto de testes com ferramenta ERMS.....	22
Figura 9 – Ciclo da pesquisa-ação.....	26
Figura 10 – Fases do BPM.....	29
Figura 11 – Desenho do processo AS-IS.....	33
Figura 12 – Desenho do processo otimizado - TOBE.....	34
Figura 13 – Diagrama de caso de uso.....	35
Figura 14 – Arquitetura LAMP.....	39
Figura 15 – Arquitetura MVC.....	40
Figura 16 – Fluxo de dados no Codeigniter.....	42
Figura 17 – Modelo relacional de dados.....	43
Figura 18 – Edição de dados do utilizador.....	45
Figura 19 – Vista “Utilizador_edit”.....	45
Figura 20 – Controlador “utilizador.php”.....	46
Figura 21 – Modelo “tbl_utilizador.php”.....	47
Figura 22 – Descrição do URL da aplicação.....	47

Figura 23 – Esboço inicial da <i>homepage</i>	48
Figura 24 – Formulário de validação	50
Figura 25 – Perfis de utilizadores	51
Figura 26 – Previsão do impacto da utilização da aplicação	54

Índice de tabelas

Tabela 1 - Tarefas, responsabilidade e parcerias	8
Tabela 2 – Validação de requisito b-on	23
Tabela 3 – Caraterização dos entrevistados	27
Tabela 4 – Tarefas associadas às fases da metodologia BPM	30
Tabela 5 – Matriz de documentação	30
Tabela 6 – Controlos de interação	49
Tabela 7 – Controlos por imagem.....	49
Tabela 8 – Funcionalidades por perfil de utilizador	52

Lista de abreviaturas e siglas

BPM - Business Process Management

CMS – Content Management Systems

CSS - Cascading Style Sheets

DTD – Document Type Definition

ERMS – Electronic Resource Management Systems

FTE – full-time equivalente

HTML – Hyper Text Markup Language

ILS – Integrated Library Systems

IP – Internet Protocol

LAMP – Linux, Apache, MySQL and PHP

MVC – Model, View Controller

OTRS – Open-source ticket request system

PDF – Portable Document Format

PHP - Hyper Text Preprocessor

RAM – Random-access memory

SQL – Structured Query Language

URI - Uniform Resource Identifier

URL - Uniform Resource Locator

XHTML - Extensible HyperText Markup Language

XML – Extensible Markup Language

XSS – Cross site scripting

1. Introdução

Os recursos eletrónicos são pervasivos, difundidos e utilizados múltiplas vezes por dia. São usados, por exemplo, para verificar se uma biblioteca possui o artigo que queremos, para verificar o saldo da nossa conta bancária ou ainda para vermos a nossa situação fiscal ou efetuarmos compras ou pagamentos de serviços. As formas de acesso à informação por via eletrónica são muitas e variadas, e isto aplica-se também ao mundo das bibliotecas. As bibliotecas lutam atualmente, não só com o crescimento exponencial de recursos eletrónicos mas também com a forma como devem gerir esses recursos de forma a manter a sua disponibilidade de uma forma transparente para os utilizadores.

A complexidade associada à gestão de recursos eletrónicos mostra a necessidade que há, tanto de ajustar os fluxos das informações como de possuir um sistema eficaz para gerir o ciclo de vida desses recursos.

Tradicionalmente, as bibliotecas começaram por tratar esta informação em ficheiros de tabelas ou noutros sistemas desenvolvidos localmente. Nos últimos anos, empresas comerciais que atuam no mercado das bibliotecas começaram a desenvolver e comercializar sistemas denominados ERMS (*Electronic Resource Management Systems*) com o objetivo de responder às necessidades do mercado nesta área.

No entanto, as especificidades e características de algumas bibliotecas, nomeadamente as bibliotecas totalmente virtuais que atuam como consórcios, como é o caso da b-on (Biblioteca do Conhecimento Online)¹, vieram revelar que este tipo de aplicações não conseguem cobrir todas as necessidades das bibliotecas.

1.1. Problema e motivação

Como descrito na introdução deste documento, a demanda de sistemas de gestão de recursos eletrónicos “perfeitos” tem-se revelado difícil de alcançar pela maior

¹ O que é a b-on?

http://www.b-on.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=34&lang=pt

parte das bibliotecas. A forma que algumas bibliotecas encontraram para satisfazer esta necessidade foi através do desenvolvimento de aplicações “à medida”.

No que diz respeito à b-on, a implementação de um sistema centralizado de gestão de recursos eletrónicos é um item que tem vindo a fazer parte dos planos anuais de atividades ao longo dos últimos 5 anos sem resultados práticos até hoje. Espera-se que o resultado deste trabalho possa vir a funcionar como ponto de partida para dar resposta a esta necessidade há muito identificada mas, até hoje, não satisfeita. (b-on, 2010)

Por outro lado, houve uma manifestação de interesse por parte da instituição onde trabalho para que o trabalho final de curso se enquadrasse, se possível, numa área de interesse para a organização. O projeto conta assim com o patrocínio dos gestores da b-on, que mostraram todo o seu interesse ao concordarem que o mesmo constituísse um objetivo pessoal para 2012, no âmbito das atividades que exerço para a b-on.

1.2. Âmbito do projeto

A gestão do ciclo de vida de conteúdos eletrónicos envolve a intervenção num vasto conjunto de aspetos que exigem aplicações abrangentes capazes de dar resposta às diversas fases que constituem o referido ciclo. Quem desenvolve aplicações nesta área opta, normalmente, por desenvolver aplicações modulares para que cada módulo responda a uma, ou parte de uma, fase do referido ciclo.

Não é o propósito, nem se enquadra, fazer incidir este trabalho na gestão completa do ciclo de vida dos conteúdos eletrónicos da b-on. No âmbito deste trabalho vamos incidir a análise sobre parte das fases denominadas Administração e Apoio, mais concretamente naquilo que diz respeito à gestão da informação relacionada com os 72 membros que atualmente compõem o consórcio b-on. Trata-se de um dos processos mais exigentes em termos de número de colaboradores envolvidos e um dos que mais tempo consome.

1.3. Objetivos

Centralizar a gestão de membros da b-on de forma a reduzir o número de ocorrências e diminuir o tempo gasto com o processo de gestão de membros do consórcio b-on.

Este objetivo geral é decomposto nos seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar tendências e adoções de sistemas ERMS por parte de outras bibliotecas
- b) Identificar os requisitos da b-on em termos de gestão de membros;
- c) Analisar e redesenhar os processos relacionados com a gestão de membros;
- d) Modelar os componentes de um sistema de gestão dos membros b-on baseado nos requisitos definidos;
- e) Desenvolver e avaliar um protótipo que sirva de prova de conceito para uma futura aplicação.

1.4. Estrutura do documento

Este documento encontra-se organizado da seguinte forma: no capítulo 2 são apresentados os conceitos fundamentais para a correta compreensão do problema tratado, os estudos relacionados com as áreas de evolução e avaliação de aplicações de gestão de recursos eletrônicos, as tendências e adoções de sistemas ERMS por parte de outras bibliotecas e, no último subcapítulo, é descrito o âmbito de atuação da b-on, bem como a forma como esta lida com a gestão dos recursos eletrônicos. Abordam-se ainda as questões metodológicas adotadas no decurso deste estudo.

O capítulo 3 descreve e análise efetuada aos processos e define os requisitos do sistema a implementar.

O capítulo 4 aborda as tecnologias usadas na implementação do sistema e a sua fundamentação. Descreve ainda os aspetos relacionados com a modelação da base de dados de suporte ao sistema. Descreve igualmente a fase de implementação do sistema,

a sua estrutura e funcionamento, aspetos relacionados com a interface, a arquitetura da aplicação e as principais funcionalidades implementadas. São também avaliados os resultados tendo por base a implementação efetuada, comparando-os com indicadores prévios relativos aos processos em estudo.

Por fim o capítulo 5 apresenta as conclusões finais e as propostas para trabalho futuro.

2. Fundamentação teórica e metodologia

Este capítulo tem como objetivo o enquadramento conceptual dos problemas associados à gestão de recursos eletrônicos por parte das bibliotecas, a identificação de tendências por parte destas na adoção de sistemas ERMS e ainda o enquadramento da gestão de recursos eletrônicos na b-on. Aborda ainda os aspetos metodológicos que foram adotados para a elaboração do presente estudo de forma a atingir os objetivos propostos.

2.1. O aumento de recursos eletrônicos e os novos requisitos de gestão para as bibliotecas

A quantidade de periódicos e publicações científicas publicadas não para de aumentar. As publicações em papel têm vindo a ser complementadas com a sua versão eletrónica. De acordo com a edição de 2002 do Ulrich's International Periodicals Directory, existiam, àquela data, 15.000 títulos de periódicos científicos com revisão pelos pares dos quais 12.000 estavam disponíveis eletronicamente. Em 10 anos este número subiu consideravelmente. Segundo a entidade responsável pelos registos ISSN (*International Standard Serial Number*), em Janeiro de 2011, cerca de 100.000 publicações eletrónicas estavam identificadas com um código ISSN (ISSN_ORG, 2011). A gestão de um número cada vez maior deste tipo de aplicações representa um problema acrescido às bibliotecas.

De acordo com (Beals, 2008), "... os recursos eletrónicos estão por toda parte, difundidos e utilizados múltiplas vezes por dia. São usados, por exemplo, para verificar se uma biblioteca possui o artigo que queremos ou para verificar se as nossas ações subiram. Do Google ao Yahoo, as formas de acesso à informação por via eletrónica são infinitas, e isto aplica-se também ao mundo das bibliotecas. As bibliotecas lutam atualmente, não só com o crescimento exponencial de recursos eletrónicos mas também com a forma como devem gerir esses recursos, fornecê-los aos seus utilizadores e manter a sua disponibilidade de uma forma transparente para os utilizadores".

(Geller, 2006) afirma: "...as iniciativas das bibliotecas para incorporar recursos eletrónicos nas suas coleções exigem uma forma sistemática para comunicar entre grupos de utilizadores, garantir a disponibilização correta dos recursos e ainda a forma como esses recursos são armazenados".

A gestão de conteúdos em papel difere consideravelmente da gestão de conteúdos eletrónicos. Ainda de acordo com (Geller, 2006), "A maior parte das bibliotecas não se encontram em condições de eliminar as suas coleções em papel. Os profissionais das bibliotecas têm os pés assentes nos dois mundos, o dos recursos físicos e o dos recursos eletrónicos e não estão em condições de eliminar nem as suas coleções impressas nem as tarefas a ela associadas. Por esta razão, toda a gestão relacionada com os recursos eletrónicos tornou-se um *add-on* e não uma substituição de responsabilidades. Desta forma, foi necessário criar novas funções e posições para gerir as responsabilidades inerentes aos recursos eletrónicos".

(Schonfeld, 2007) acrescenta, "...a transição do impresso para o eletrónico permitirá às bibliotecas redirecionar o tempo da equipa para outros trabalhos importantes. Permitirá também que os custos associados à manutenção e gestão de publicações em papel possam ser dedicados a outros fins e para outras necessidades que surgem do lado do ambiente eletrónico." Ainda de acordo com o mesmo autor, "o desafio chave é conseguir distinguir os processos e as medidas mais importantes que são necessárias para gerir um cada vez maior número de publicações eletrónicas."

Muitas bibliotecas tentaram adotar os mesmos sistemas e as mesmas funcionalidades que tinham para os recursos impressos para gerirem as publicações eletrónicas. Depressa chegaram à conclusão de que os dois mundos têm características e necessidades próprias e que o que é válido para as coleções impressas não se aplica às coleções eletrónicas.

Gerir Recursos Eletrónicos

O processo de gerir recursos eletrónicos em bibliotecas é comumente associado à gestão do ciclo de vida desses conteúdos. Este processo é geralmente esquematizado

num diagrama circular que refere cinco categorias principais. A designação das categorias e dos processos a ela associados pode diferir de acordo com as particularidades das bibliotecas mas a imagem que passa é a da gestão do ciclo de vida de um recurso eletrónico. Alguns autores aproveitam esta imagem para reforçar o grau de complexidade que esta gestão pode envolver. (Geller, 2006) afirma, “... esta imagem aceita-se pois lembra-nos a imagem de um cão a tentar apanhar a sua própria cauda e serve para enfatizar como o resultado pode ser frustrante”.

Esta gestão baseada no ciclo de vida dos recursos eletrónicos implica, para os bibliotecários e técnicos de bibliotecas, novas funcionalidades, tarefas e responsabilidades.

Implica ainda a necessidade de desenvolver parcerias dentro da própria organização e com organizações exteriores. Estas parcerias passam, a nível interno, por trabalhar mais estreitamente com o pessoal das redes e tecnologias da informação, com o departamento de contabilidade e cobranças ou com o departamento jurídico. A nível externo passam por uma maior aproximação aos fornecedores de conteúdos e, no caso de consórcios, a uma interação elevada com os membros do consórcio.

O esquema que se apresenta na Figura 1 exemplifica os processos internos relacionados com a gestão do ciclo de vida dos conteúdos e ainda as relações externas com fornecedores e membros/utilizadores de um consórcio/biblioteca.

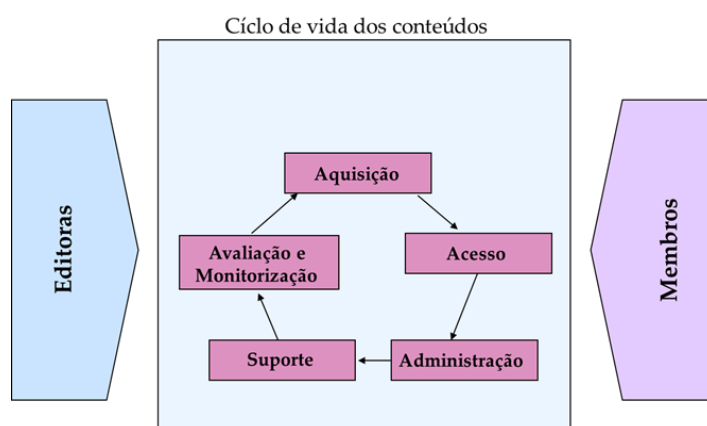


Figura 1 - Principais fases do ciclo de vida dos recursos eletrónicos
Adaptado de (Pesch, 2011)

Este esquema e as novas tarefas e parcerias a ele associadas podem ser melhor traduzidos na Tabela 1. Esta tabela identifica as diversas fases do ciclo de vida dos recursos eletrónicos e identifica, para cada uma delas, as tarefas e parcerias que normalmente estão associadas à gestão das referidas fases.

Fases do Ciclo de Vida	Tarefas	Parcerias
Aquisição	Experimentação	Membros, Editores, Departamento TI
	Licenciamento	Departamento jurídico, Departamento financeiro, Editores
	Avaliação	Membros, Grupo de seleção
	Preço	Editores, Departamento financeiro
	Encomenda	Editores
	Pagamento	Editores, Departamento financeiro
Acesso	Gestão de endereços IP	Membros, Editores
	Registo	Membros, Editores
	Catálogo	Editores
	Portal / Acesso	Departamento TI
	Manutenção de URLs	Departamento TI
Administração	Direitos e restrições de acesso	Departamento jurídico, Departamento TI
	Informação administrativa	Editores, Membros
	Catálogo	Editores
	Gestão de membros	Editores, Membros, Departamento TI
	Reclamações	Editores, Membros
Apoio	Diagnóstico / triagem	Departamento TI
	Gestão de contactos	Departamento TI
	Ocorrências	Departamento TI
Avaliação e monitorização	Analisar ocorrências	Departamento TI
	Níveis de serviço	Departamento TI
	Estatísticas de uso	Editores, Departamento TI
	<i>Feedback</i> dos utilizadores	Membros
	Levantamento de novas necessidades	Membros, Editores

Tabela 1 - Tarefas, responsabilidade e parcerias

Adaptado de (Geller, 2006)

Boas Práticas e Definição de Standards

Grande parte da literatura que aborda questões relacionadas com a gestão de recursos eletrônicos sugere claramente que as bibliotecas precisam de encontrar ferramentas que ajudem a acomodar estas novas responsabilidades / funcionalidades.

À medida que as bibliotecas começaram a incorporar recursos eletrônicos nas suas coleções, serviços e operações, muitas delas verificaram que os seus sistemas tradicionais de gestão de bibliotecas (ILS – *Integrated Library Systems*) não eram capazes de suportar estes novos recursos. Para fazerem face a esta realidade começaram a desenvolver aplicações locais de forma a ultrapassarem aquelas limitações.

É neste contexto que, em Agosto de 2004, surge o relatório da Digital Library Federation (DLF) Electronic Resource Management Initiative (ERMI). Esta iniciativa incluía, não só bibliotecários como também empresas vendedoras de sistemas de gestão para bibliotecas e também editores responsáveis pela disponibilização dos recursos. “O principal objetivo deste relatório foi o de produzir uma série de documentos interligados para definirem necessidades e ajudar a estabelecer padrões no que diz respeito ao desenvolvimento de aplicações ERM (*Electronic Resource Management*)” (Jewell et al., 2004)

As linhas orientadoras para produzirem o relatório incluíam:

- a) Descrição das arquiteturas necessárias para sistemas que possam gerir eficazmente um vasto número de coleções de recursos eletrónicos licenciados;
- b) Estabelecer uma lista de elementos apropriados de apoio a dados e definições comuns;
- c) Definir e publicar esquemas experimentais XML / DTD (*Document Type Definition*) que permitam automatizar processos relacionados com o tratamento dos metadados, como por exemplo a criação de índices locais;
- d) Identificar e promover boas práticas; e,
- e) Identificar e promover padrões apropriados para apoiar o intercâmbio de dados.

O projeto veio dar forma e direção aos esforços que vinham a ser feitos até então por diversas bibliotecas e editores de uma maneira muito informal e *ad hoc*. Os documentos finais disponibilizados incluíam:

- a) Um modelo entidade-relação suportado por um dicionário de dados e uma descrição das estruturas de dados que mapeiam os elementos de dados e as entidades envolvidas na gestão de recursos eletrônicos. Esta descrição especifica também as relações entre as entidades;
- b) Especificações dos requisitos funcionais associados à gestão de recursos eletrônicos;
- c) Diagramas de *Workflows*;
- d) Um relatório sobre a possibilidade de disponibilizar um esquema XML para encapsular elementos de dados relacionados com a gestão de recursos eletrônicos tendo em vista facilitar a troca de dados entre sistemas.

Tendo por base as linhas de orientação definidas no relatório da DLF, começam a surgir no mercado, ainda em 2004, as primeiras soluções comerciais de sistemas de gestão de recursos eletrônicos.

“A iniciativa DLF Ermi tem servido como um catalisador para o desenvolvimento comercial de sistemas de gestão de recursos eletrônicos. Uma variedade de empresas, incluindo fornecedores, agentes de subscrição e agregadores de conteúdos estão envolvidos no desenvolvimento de sistemas ERM. As vantagens e desvantagens que cada tipo de fornecedor oferece são objeto de discussão” (Collins, 2005).

“O que temos atualmente são inúmeras soluções para diferentes necessidades e ao mesmo tempo muitos desafios como sejam a realidade financeira que leva a cortes orçamentais e exige uma maior otimização dos recursos envolvidos na gestão das bibliotecas” (McQuillan, 2011).

2.2. Adoção por parte das bibliotecas

“As bibliotecas podem livremente escolher um sistema de gestão de recursos eletrónicos, a partir de qualquer fornecedor deste tipo de sistemas, tendo por base os requisitos internos dessa biblioteca e as funcionalidades oferecidas pelo sistema” (Collins, 2005).

“Um ano após a instalação da sua solução comercial Millenium ERM, a biblioteca Auraria não estava mais perto da gestão dos seus recursos eletrónicos de que quando começou. A solução escolhida causou mais problemas do que trouxe benefícios” (Pan, 2009).

Os dois parágrafos anteriores deixam perceber as escolhas que envolvem as bibliotecas. As especificidades e características de algumas bibliotecas têm vindo a mostrar que as soluções comerciais podem não cobrir todas as necessidades das bibliotecas. O que serve para uns pode não servir para outros. Acresce ainda que o preço, muitas vezes proibitivo, das soluções comerciais retrai a adoção deste tipo de sistemas.

Em 2008, Dalene Hawthorne da Emporia State University e Jennifer Watson da Universidade do Tennessee conduziram um estudo com o objetivo de analisarem que tipo de soluções as bibliotecas estavam a adotar e, caso não tivessem adotado nenhuma, o porquê dessa não adoção. (Hawthorne & Watson, 2008).

O estudo revelou que 47% das bibliotecas inquiridas afirmaram que soluções ERMS comerciais tinham um custo proibitivo. Outras preocupações com este tipo de sistemas diziam respeito a questões de interoperabilidade ou de limitações de funcionalidades. Outra queixa repetida tinha a ver com o facto destes sistemas comerciais não terem em conta os reais fluxos de trabalho das bibliotecas e estarem mais focados num ciclo de vida teórico que nem sempre tem aplicação prática nas atividades diárias das bibliotecas.

Das bibliotecas que não adotaram sistemas ERMS comerciais, todas elas implementaram, de alguma forma, soluções alternativas para gerir os seus recursos

eletrónicos. Algumas destas soluções passaram pelo desenvolvimento de aplicações à medida das suas necessidades ou a adoção de sistemas ERMS open source, como por exemplo o ERMes².

Por outro lado, o mesmo estudo refere que das 196 bibliotecas inquiridas, cerca de 50% tinha adotado algum tipo de sistema de gestão comercial. Este número elevado pode ser em parte explicado pelo facto de 73,2% das bibliotecas que responderam ao estudo serem Norte Americanas, país com recursos e realidades muito distintas das dos restantes.

Em 2010, um outro estudo conduzido por Maria Collins da North Carolina State University e Jill E. Grogg da University of Alabama Libraries concluiu que as seis maiores prioridades em termos de gestão de recursos eletrónicos eram a gestão de fluxos de trabalho, gestão de comunicações, gestão de licenças, gestão de estatísticas de utilização, gestão de informação administrativa e gestão de aquisições. “Muitos intervenientes na comunidade bibliotecária acreditam que os sistemas ERMS comerciais lidam com estas prioridades de forma errada” (Whitfield, 2011).

Dalene Hawthorne afirma na conclusão do seu estudo: “... os objetivos principais da gestão de recursos eletrónicos são a organização e a partilha da informação. Muitas bibliotecas adquiriram soluções ERMS comerciais para as auxiliarem a atingir estes objetivos enquanto outras não deram ainda este passo por acharem estes sistemas demasiado caros ou porque não são capazes de satisfazer as suas reais necessidades” (Hawthorne & Watson, 2008).

Em resumo, podemos encontrar todo o tipo de situações. Grandes bibliotecas universitárias que desenvolveram os seus próprios sistemas (como por exemplo a Universidade de Notre Damme - <http://nd.edu/>), outras que passaram de sistemas desenvolvidos internamente para sistemas comerciais (como por exemplo a Universidade de Havard - <http://www.harvard.edu/>) ou ainda aquelas que optaram

² <http://murphylibrary.uwlax.edu/erm/>

unicamente por sistemas comerciais ou por outras soluções como por exemplo a simples utilização de folhas de cálculo em *Microsoft Excel*.

Exemplos de Adoção

Dos casos de adoção baseados em sistemas desenvolvidos à medida, destacam-se os seguintes que são representativos de três abordagens possíveis: O desenvolvimento de código para a criação de raiz de uma aplicação; a utilização de um sistema de gestão de conteúdos Web; e a utilização de ferramentas corporativas como é o caso do *Microsoft Access*:

Hesburgh Libraries – University of Notre Dame

A Helsburgh Libraries da University of Notre Dame³ desenvolveu um sistema de gestão de recursos eletrónicos a que deu o nome de CORAL⁴.

Consiste num conjunto de módulos compatíveis entre si e que foram desenhados à volta das principais componentes da gestão de recursos eletrónicos.

Cada módulo pode ser utilizado como parte de todo o sistema ou de forma individual. Por exemplo, uma biblioteca interessada apenas em gerir o licenciamento de recursos pode instalar somente o módulo de gestão de licenças do CORAL, sem necessitar de instalar os restantes módulos.

O CORAL é disponibilizado em regime de open source na esperança de alargar o leque de utilizadores, permitindo a recolha da opinião destes de forma a promover a melhoria contínua do produto. Foi construído tendo por base os softwares PHP 5 e MySQL.

³ <http://library.nd.edu/>

⁴ <http://erm.library.nd.edu/>

As principais vantagens da opção de desenvolver o CORAL foram:

- a) Promover um ambiente colaborativo dentro da organização;
- b) Permitir apresentar resultados rapidamente aos utilizadores finais;
- c) Implementação mais fácil.

A principal desvantagem apontada está relacionada com o facto de ser necessário possuir colaboradores com conhecimentos de programação.



Figura 2 – Interface do Coral
<http://erm.library.nd.edu>

Florida Center for Library Automation

A Florida Center for Library Automation⁵ utiliza o Drupal⁶, uma plataforma de gestão de conteúdos *Web open source*, para gerir e partilhar informação com os membros do seu consórcio. “As funcionalidades do Drupal permitem que os dados sejam facilmente carregados no sistema através de formulários simples e práticos

⁵ <http://fclaweb.fcla.edu/>

⁶ <http://drupal.org/>

disponibilizados através de diversas vistas, de acordo com o tipo de informação manipulada. O Drupal possui um poderoso sistema de pesquisa que ajuda a encontrar facilmente os dados inseridos” (Yesilbas, 2011).

O Drupal trabalha em conjunto com os softwares Apache e PHP. À semelhança de outros sistemas de gestão de conteúdos, o Drupal possui duas interfaces: uma de *front end*, visível a todos os utilizadores e outra de *back end* destinada à administração do sistema.

Em termos de arquitetura, o Drupal disponibiliza centenas de módulos e vistas de forma a ajustar a plataforma ao tipo de exploração a que se destina. A interface disponibilizada aos utilizadores pode ser totalmente adaptada à imagem de uma empresa ou instituição.

De acordo com (Omega, 2011), as principais vantagens de utilizar o Drupal são:

- a) A sua capacidade de sustentar diversas funcionalidades, como, por exemplo, blogues e fóruns. Muitos utilizadores denominam o Drupal como sendo um *Content Management Framework*;
- b) A abordagem abstrata sobre a gestão dos conteúdos: todos os tipos de conteúdo são tratados da mesma forma, como nodes;
- c) A interoperabilidade dos módulos integrados;
- d) O suporte de *standards*: XHTML, CSS.



Figura 3 – Interface de reporting e estatísticas da FCLA

http://fclaweb.fcla.edu/reports_statistics

IOWA State University

A Iowa State University⁷ adotou um sistema desenvolvido pela University of Wisconsin La-Cross⁸. Trata-se de uma base de dados *Microsoft Access* que funciona com a versão 2007 ou posterior deste produto.

A aplicação já foi adotada por sessenta e seis bibliotecas, seis das quais fora dos Estados Unidos. É fornecida ao abrigo da *Open Source Initiative*⁹. Funciona num ambiente fechado uma vez que não permite o acesso multiutilizador¹⁰. Está por isso mais vocacionada para a gestão de coleções, contactos ou estatísticas de utilização e destina-se a bibliotecas de pequena ou média dimensão.

⁷ <http://www.iastate.edu/>

⁸ <http://murphylibrary.uwlax.edu/erm/>

⁹ <http://murphylibrary.uwlax.edu/erm/ERMesLicensev.2010.05.pdf>

¹⁰ O suporte multiutilizador está previsto para uma futura versão da aplicação.

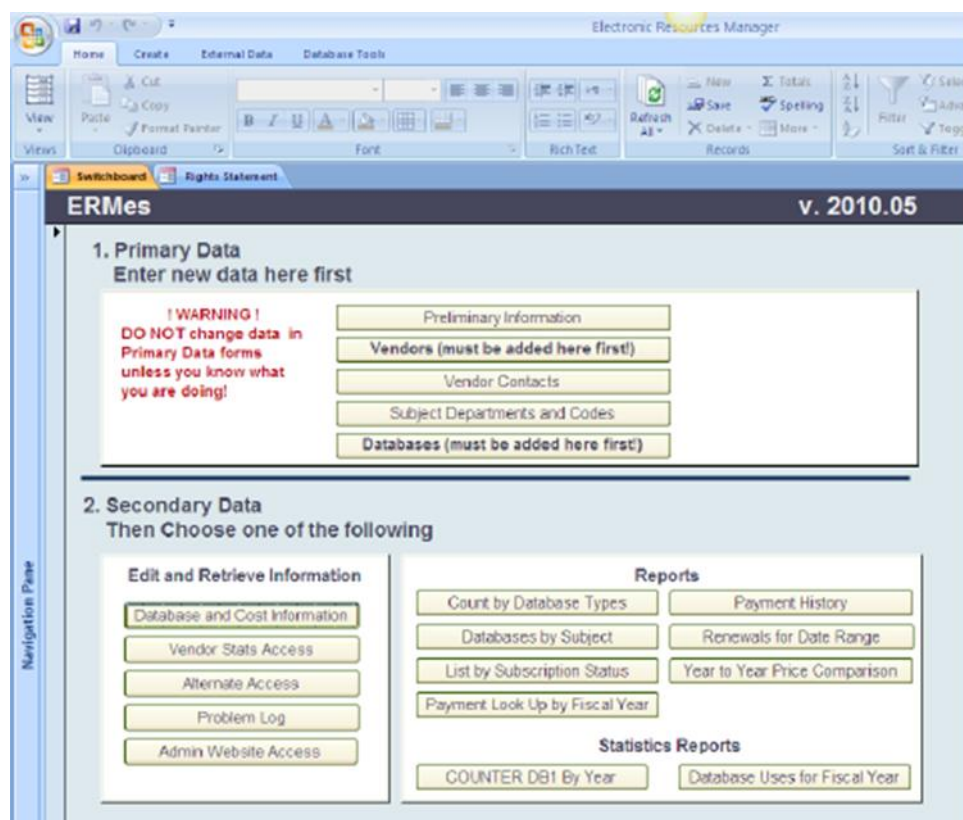


Figura 4 – interface do ERMeS

<http://murphylibrary.uwlax.edu/erm/>

2.3. A b-on

“A b-on nasceu em Abril de 2004 com a finalidade de permitir disponibilizar o acesso ilimitado e permanente às instituições de investigação e do ensino superior aos textos integrais de mais de 22.000 periódicos científicos internacionais e 18.000 e-books de 19 fornecedores de conteúdos, através de assinaturas negociadas a nível nacional com essas editoras” (UMIC, 2011).

“Em 2010, o número de artigos descarregados por utilizadores desta biblioteca foi de 6,8 milhões, quando em 2009 foi 6 milhões, em 2008 foi 5,2 milhões, em 2007 foi 4,2 milhões, em 2006 foi 3,6 milhões, em 2005 foi 3,4 milhões e em 2004 foi 2,1 milhões, números que ilustram uma utilização muito elevada e um crescimento que correspondeu a triplicar este valor de 2004 para 2009” (UMIC, 2011). “É composta

atualmente por 74 membros que se distribuem por instituições de ensino superior, instituições de investigação, laboratórios do estado e hospitais” (FCCN, 2011).

Das tarefas necessárias ao seu funcionamento, destacam-se as seguintes:

- a) Ciclo de vida dos conteúdos
- b) Gestão, Operação e planeamento

Tal como já observado, a gestão do ciclo de vida dos conteúdos, é um processo complexo que abrange componentes como as *trials*, aquisição de conteúdos e disponibilização dos mesmos e ainda o controlo de acessos.

Numa primeira fase foi adotado na B-on um processo de distribuição de conteúdos e de custos baseado no modelo *All-for-All* (todos os conteúdos acessíveis para todas as instituições). Os dados deste modelo eram, e são, guardados em ficheiros *excel* para processos típicos de operação manual, com todas as desvantagens daí resultantes.

Mais tarde o modelo evoluiu para uma configuração *Some-for-Some* (alguns conteúdos apenas para algumas instituições). A evolução para este modelo acarretou um aumento significativo nos processos de operação e gestão, tornando a utilização dos ficheiros *excel* uma tarefa complexa.

Foi com base neste cenário que surgiu a necessidade de se estudar a viabilidade da implementação de um sistema de gestão de recursos eletrónicos (*Electronic Resource Management System* - (ERMS)).

Como anteriormente referido, este tipo de soluções permite atuar sobre as diversas fases do ciclo de vida dos conteúdos. A gestão dos conteúdos, ao longo do seu ciclo de vida, obedece a um conjunto de linhas de orientação que norteiam a sua seleção e consequente aquisição. Ao centralizar a gestão dos conteúdos num único interface, este tipo de ferramentas permite acabar com a dispersão e repetição dos dados e ainda aligeirar processos através da utilização de *templates* genéricos ou de mecanismos de automatização de tarefas através da criação de consultas específicas às bases de dados.

Como referido no âmbito do projeto, o mesmo intervém na fase do ciclo de vida dos recursos eletrónicos Administração e Apoio, mais concretamente no que diz respeito à gestão da informação relacionada com os 72 membros que compõem o consórcio b-on.

A b-on utiliza o OTRS¹¹ como ferramenta de gestão de ocorrências. O sistema gere duas filas de entrada de pedidos, sendo esses pedidos classificados de acordo com a seguinte tipologia de primeiro nível:

01 -Administrativo e Financeiro
02 - Comunicação e Disseminação
03 - Conteúdos - Operação
04 - Estatísticas
05 - Eventos
06 - Formação
07 - IPs
08 - Serviços Electrónicos
09 - Adesão
10- Conteúdos - Informação

Figura 5 – Tipologia dos pedidos de serviço

O problema tratado pela aplicação desenvolvida no âmbito deste projeto, enquadra-se na tipologia 01-Administrativo e Financeiro, mais concretamente na tipologia de segundo nível 01.01 – Dados institucionais (IPs, morada, telefone, etc).

Uma análise aos dados gerados pelo OTRS revela que no ano de 2011, houve 82 Pedidos de Serviço relacionados com esta tipologia. Verifica-se ainda que existe um maior número de ocorrências durante os meses de Janeiro, Outubro e Novembro. Em Janeiro por causa de alterações internas das instituições que geralmente coincidem com o início do ano e em Outubro/Novembro porque é nessa altura que decorre o processo “Censo Anual” despoletado pelos serviços da b-on com o objetivo de forçar os

¹¹ Informação adicional em <http://www.otrs.com/en/>

membros a atualizarem os dados das suas instituições. A Figura 6 mostra a distribuição do número de pedidos de serviço, para a tipologia 01.01, durante o ano de 2011:

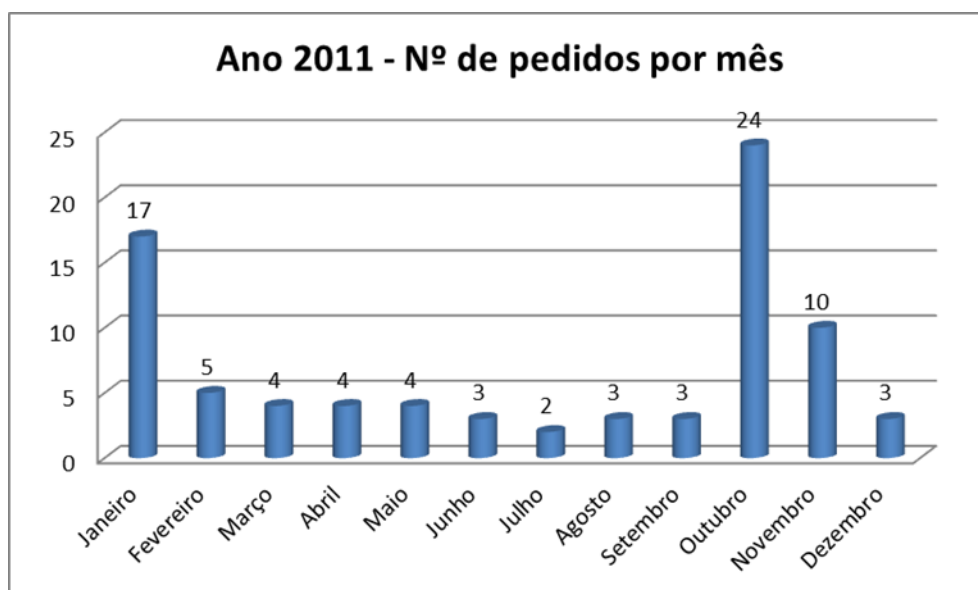


Figura 6 – Evolução anual do número de Pedidos de Serviço – tipologia 01.01

Dos 82 pedidos registados, cerca de 80% (64 pedidos) estão diretamente relacionados com alterações de dados da Ficha Institucional.

No que diz respeito ao tempo que decorre entre a abertura do pedido e a sua efetiva conclusão verifica-se que, em média, cada pedido demorou 15,8 horas a ser concluído. A Figura 7 mostra a distribuição do tempo médio de conclusão dos pedidos, medido em horas, durante o ano de 2011:

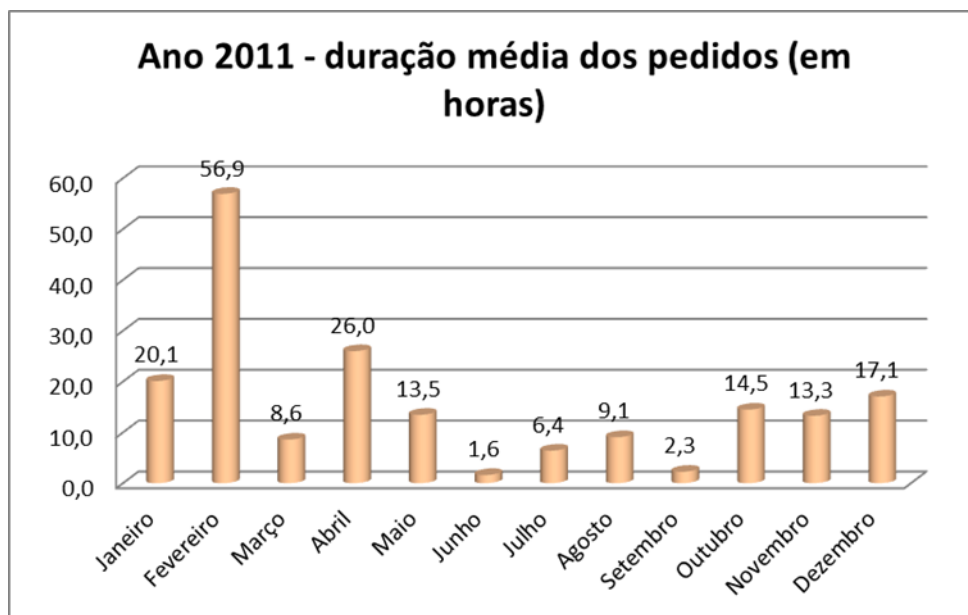


Figura 7 – Duração média dos pedidos de serviço – Tipologia 01.01

Os estudos para a adoção de um sistema ERMS para a b-on tiveram início em 2007. Foi feita inicialmente uma análise detalhada dos requisitos a que o futuro sistema deveria cobrir tendo sido depois efetuada uma consulta a três fornecedores deste tipo de soluções. Das propostas recebidas e das sessões de demonstração efetuadas com cada um deles concluiu-se que nenhum dos produtos estava suficientemente maduro para corresponder aos requisitos definidos pela b-on. Uma vez que estes produtos apresentavam ainda uma boa margem de progressão foi efetuada uma segunda avaliação dos mesmos produtos no início de 2009 tendo-se nessa altura optado pela implementação de um piloto de testes de um ano com uma das soluções avaliadas.

O projeto-piloto envolveu quatro fases, esquematizadas na Figura 8 que se segue:

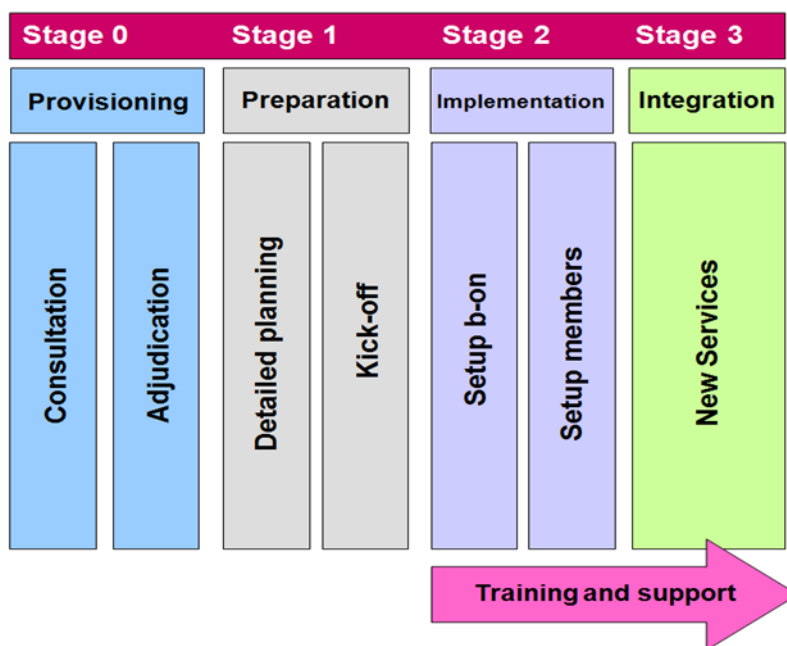


Figura 8 – fases do piloto de testes com ferramenta ERMS

Retirado de (b-on, 2010)

As fases 0 e 1 foram fases de prospeção, seleção, aprovisionamento e preparação do projeto. As fases 2 e 3 foram fases de parametrizações da aplicação, ao nível da b-on e dos membros envolvidos, e de integração da aplicação com outras ferramentas existentes.

A conclusão que se extraiu desse piloto referia: “Embora o sistema se tenha mostrado válido como ferramenta facilitadora da gestão do ciclo de vida dos conteúdos eletrónicos, verificaram-se durante o piloto deficiências de conceção ou ausência de funcionalidades que, apesar de referenciadas como suportadas aquando do processo de avaliação, se mostraram inadequadas ou limitadas em ambiente de produção. As deficiências encontradas inviabilizam, no imediato, a adoção do sistema testado. Face a este cenário deverá ser considerado o desenvolvimento de uma aplicação à medida, parecendo ser esta a solução mais adequada para responder aos requisitos da b-on” (b-on, 2010). A Tabela 2 lista e estabelece a validação dos principais requisitos avaliados:

Funcionalidade	Validação
Centralização da informação relativa ao consórcio, editores e instituições num único local	✓
Vista integrada de toda a informação	✗
Exportação e importação de dados	✗
Gestão de incidentes	✗
Disponibilização de lista “AtoZ”	✓
Disponibilização de lista “AtoZ” com integração de títulos próprios das instituições	✗
Tratamento de estatísticas e relatórios estatísticos	✓
Gestão de contactos	✓
Gestão de custos e de licenciamento	✓
Gestão de alertas	✓
Gestão de coleções	✓
<i>Overlap Analysis</i>	✓
Relatórios	✗
Gestão de contas	✓
Integração com outras ferramentas	✗

Tabela 2 – Validação de requisito b-on

Retirado de (b-on, 2010)

2.4. Considerações sobre a fundamentação teórica

A passagem das bibliotecas de recursos em papel para recursos eletrónicos não se tem revelado fácil. Os tradicionais métodos de gestão de recursos em papel mostraram-se totalmente desadequados no que diz respeito aos recursos eletrónicos.

Os intervenientes no mundo das bibliotecas, dos editores e fornecedores de conteúdos e ainda da indústria que fornece soluções para esta área sentiram a necessidade de se juntarem no sentido de definirem uma série de procedimentos, normas e novos formatos de dados tendo como objetivo o desenvolvimento de sistemas de gestão de recursos eletrónicos, comumente denominados por ERMS (*Electronic Resource Management Systems*).

As soluções ERMS comerciais seguem uma linha mais ou menos rígida à volta do ciclo de vida dos recursos eletrónicos deixando muitas vezes de parte aspetos relacionados com o fluxo dos dados ou com necessidades particulares das bibliotecas. Este facto, e ainda o elevado valor pedido por estas ferramentas, leva a que um grande número opte por soluções desenvolvidas à medida ou soluções *Open Source* com um maior grau de liberdade de configuração.

Destes últimos conseguem-se isolar três tendências: o recurso a desenvolvimento a partir de plataformas de programação e bases de dados; o desenvolvimento tendo por base plataformas e soluções CMS; e, o recurso a ferramentas corporativas como por exemplo o *Microsoft Excel* ou o *Microsoft Access*.

Seja qual for o caminho escolhido pelas bibliotecas, a adoção de um sistema ERMS terá sempre de passar por uma análise cuidada de requisitos com atribuição de pesos aos mais importantes de forma a determinar que dados devem ser trabalhados, o que é que precisa de ser partilhado e ainda com quem, em que altura e como as diversas atividades devem ocorrer. Se os sistemas comerciais não garantirem um bom índice de cobertura em relação aos requisitos definidos deve-se ponderar o desenvolvimento de um sistema à medida.

2.5. Metodologia de investigação – Caracterização da pesquisa

Existem diversas formas de classificar as pesquisas. Segundo (Gil, 2002), esta classificação é feita com base nos objetivos gerais da pesquisa em causa, sendo essa classificação feita em três grandes grupos: Exploratórias; Descritivas; e, Explicativas.

Considerando estas classificações e o objetivo geral do trabalho, o presente estudo apresenta uma natureza **exploratória e descritiva**. Exploratória por envolver o levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas relacionadas com o problema investigado. Descritiva porque se estabelecem relações entre variáveis de forma a identificar claramente o problema.

2.6. Questão de investigação e postura epistemológica

A pergunta de investigação deste trabalho é a seguinte: Qual o impacto da criação ou adoção de uma ferramenta ERMS na redução do número de ocorrências¹² e do tempo gasto com o processo de gestão de membros do consórcio b-on?

No que diz respeito à abordagem epistemológica, e tendo em conta a pergunta de partida, será seguida uma visão positivista. Para (Easterbrook, Singer, Storey, & Damian, 2007), “a visão positivista defende que todo o conhecimento deve ser baseado em inferência lógica a partir de um conjunto básico de factos observáveis. Os Positivistas são reducionistas, na medida em que estudam um problema através da sua divisão em componentes mais simples. Isto corresponde à sua crença que o conhecimento científico é construído incrementalmente a partir de observações verificáveis, e inferências com base nessas observações.

2.7. Método de investigação

De acordo com (Easterbrook et al., 2007), “selecionar um método de investigação para pesquisas relacionadas com engenharia de software é problemático porque os benefícios e desafios de usar este ou aquele método não estão ainda devidamente catalogados”.

O método de investigação adotado neste trabalho é a pesquisa-ação (*action research*). Segundo (Thiollent, 1985), “...trata-se de um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

¹² Essencialmente pedidos de alteração de dados efetuados pelos membros b-on, tais como contactos, moradas, endereços IP, entre outros.

No caso do presente estudo o pesquisador está envolvido ativa e diretamente na ação.

A pesquisa-ação é geralmente descrita através de um ciclo de cinco fases. Para (Baskerville, 1999), “Este tipo de aproximação requer em primeiro lugar o estabelecimento de um ambiente de investigação”. Após este estabelecimento identificam-se cinco fases:

- a) Diagnóstico – identificação e definição do problema.
- b) Planeamento da ação – análise das diversas possibilidades que contribuam para a solução do problema.
- c) Ação – a ação propriamente dita no sentido de resolver o problema.
- d) Avaliação – avaliação dos resultados alcançados.
- e) Especificação do aprendido / reflexão – análise crítica do processo e identificação de melhorias”

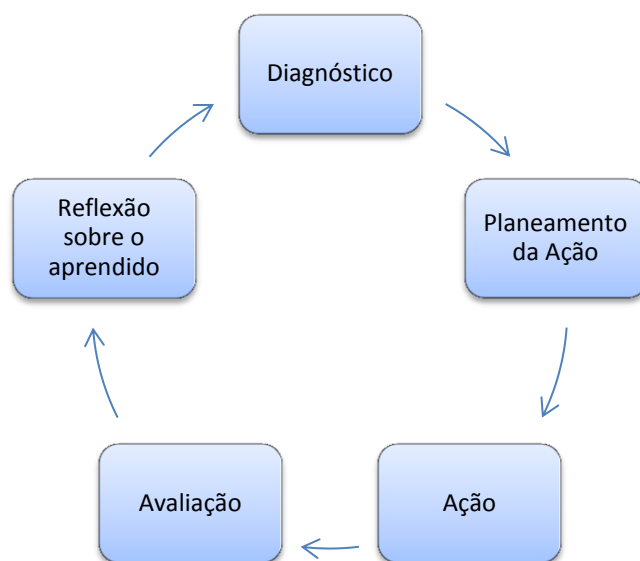


Figura 9 – Ciclo da pesquisa-ação
Adaptado de (Baskerville, 1999)

2.8. Recolha de dados e universo

Existem quatro métodos principais para a recolha de dados:

- a) A entrevista;
- b) A observação;
- c) O questionário e;
- d) A análise documental

No caso do presente projeto, a recolha de dados é feita através da análise documental e de entrevistas individuais semiestruturadas com os diversos elementos que compõem o universo do estudo.

Quanto ao universo, este é constituído por três colaboradores ligados à equipa da b-on e a dois colaboradores do membro b-on – Universidade do Porto. A Tabela 3 identifica os entrevistados:

Nome	Instituição	Funções
João Mendes Moreira	FCCN – b-on	Coordenador do projeto
Teresa Costa	FCCN – b-on	Bibliotecária
Sandra Espirito Santo	FCCN – b-on	Administrativa
Clara Macedo	Reitoria da Universidade do Porto	Bibliotecária
Augusto Ribeiro	Reitoria da Universidade do Porto	Administrador de Sistemas

Tabela 3 – Caraterização dos entrevistados

3. Levantamento e otimização de processos

De forma a atingir os objetivos definidos para o projeto, é essencial proceder a uma análise precisa dos processos utilizados pela b-on para gerir a informação relacionada com os membros do consórcio assim como identificar os requisitos e as alterações necessárias para que a aplicação desenvolvida corresponda realmente às necessidades da organização.

Neste capítulo serão identificados os processos utilizados e listados os requisitos definidos para o sistema a desenvolver.

3.1. Metodologia

A metodologia seguida nesta fase assenta em BPM (*Business Process Management*). Consiste numa metodologia cujo principal objetivo é modelar o fluxo de processos organizacionais e inter-organizacionais. Esta metodologia permite a análise, definição, execução, monitorização e melhoria contínua dos processos organizacionais (Smith & Fingar, 2003).

O projeto de modelagem de processos organizacionais foi dividido em fases de acordo com o descrito na Figura 10.



Figura 10 – Fases do BPM

<http://www.teclogica.com.br/consultoria/web/bpm/metodologia>

A Tabela 4 mostra as tarefas associadas a cada uma dessas fases:

Fase	Tarefas
Alinhamento estratégico	Análise da documentação e entrevistas
Diagrama da situação atual (Processos AS-IS)	Descrição do processo atual; Identificação de oportunidades de melhoria; Fluxograma do processo atual.
Desenho do processo otimizado (Processos TO-BE)	Diagramas de caso de uso; Fluxograma com o redesenho do processo.
Proposta de Solução Tecnológica	Conclusões das análises das fases anteriores

Tabela 4 – Tarefas associadas às fases da metodologia BPM

3.2. Análise documental e entrevistas

A Tabela 5 resume os documentos analisados com o objetivo de retirar informação importante para fazer o levantamento do processo em estudo e estabelecer os requisitos funcionais tendo em vista a sua otimização.

Documento	Origem
Plano de Atividades 2010	Interno FCCN
Plano de Atividades 2011	Interno FCCN
Relatório Final de Avaliação do Piloto de Testes ERMS	Interno FCCN
Web site FCCN	www.fccn.pt
Web site b-on	www.b-on.pt
Relatório anual b-on 2010 e 2011	Interno FCCN
Sistema de registo de Ocorrências (OTRS)	Interno FCCN
Documentação CORAL	http://erm.library.nd.edu/documentation
Documentação 360 ERM	http://www.serialssolutions.com/en/services/360-resource-manager

Tabela 5 – Matriz de documentação

As entrevistas envolveram três perfis de colaboradores b-on:

- a) Perfil coordenador – colaboradores diretos com perfil de coordenação de atividades com uma preocupação maior em retirar leituras a partir do processo em estudo (2 entrevistas)
- b) Perfil operador – colaborador direto com perfil de operacionalização de tarefas relacionadas diretamente com o processo em estudo (1 entrevista);
- c) Perfil membro – Membros b-on selecionados para fornecer a informação tratada pelo processo em estudo (2 entrevistas).

As entrevistas à equipa b-on foram realizadas presencialmente nas instalações da FCCN e a entrevistas aos membros b-on foram realizadas pelo telefone.

As entrevistas individuais, semi-estruturadas, tiveram a seguinte estrutura:

- a) Parte 1 – Identificação dos participantes e das suas atividades;
- b) Parte 2 – Interações com o processo em estudo; Sugestões de melhoria; Qual seria o serviço desejado.

Duas das entrevistas foram vídeo gravadas sendo os ficheiros disponibilizados juntamente com o presente estudo. Para as outras duas entrevistas há apenas registos escritos. Os guiões das entrevistas podem ser consultados no [Anexo 1](#) deste documento.

3.3. Caracterização da situação atual

A gestão de membros da b-on é feita através de uma folha de *excel* que mantém a seguinte informação base:

- a) Identificação e tipologia da instituição (Universidade, Politécnico, Hospital, Organização da Administração Pública ou Organização sem fins lucrativos);
- b) FTE – full-time equivalente (nº de professores, alunos, investigadores, médicos);
- c) Endereços da instituição
 - i. Institucional
 - ii. Biblioteca

- iii. Faturação
- d) Contatos
 - i. Dirigentes
 - ii. Administrativos
 - iii. Técnicos
- e) Assinaturas de títulos próprios (assinaturas de publicações não abrangidas pelas coleções disponibilizadas pela b-on);
- f) Endereços IP utilizados para acesso à b-on;

Esta informação é automaticamente concentrada no formato de uma ficha, a que se dá o nome de “Ficha Institucional”, através da utilização de funcionalidades “VLOOKUP” do Excel.

A ficha institucional é criada quando uma instituição adere à b-on e alterações posteriores à informação inicialmente fornecida pode ser feita em dois momentos:

- a) A pedido expresso do contato administrativo da instituição que remete para o endereço de e-mail helpdesk@b-on.pt um pedido com as alterações a efetuar;
- b) Através de um processo anual, iniciado pelos serviços da b-on, com a denominação de “Censo Anual”. Este processo consiste em exportar todas as fichas institucionais com a informação que contêm à data de início do Censo e remetê-las via correio eletrónico para os contatos administrativos das instituições. A informação contida nessas fichas deve ser validada pelas instituições ou alterada se estes verificarem que não é atual.

Em ambos os casos, todas as alterações solicitadas são depois operacionalizadas manualmente pelos serviços da b-on.

Foram identificadas as seguintes oportunidades de melhoria: (1) criação de um sistema self-service, com controlo de acesso, que permita disponibilizar a ficha institucional de cada uma das instituições pertencentes à b-on; (2) as alterações de informação passam a ser operacionalizadas pelos contatos administrativos dos membros b-on; (3) o sistema deverá emitir notificações cada vez que exista alteração dessa informação.

O diagrama de atividades com o desenho dos processos atuais foi esquematizado de acordo com a Figura 11:

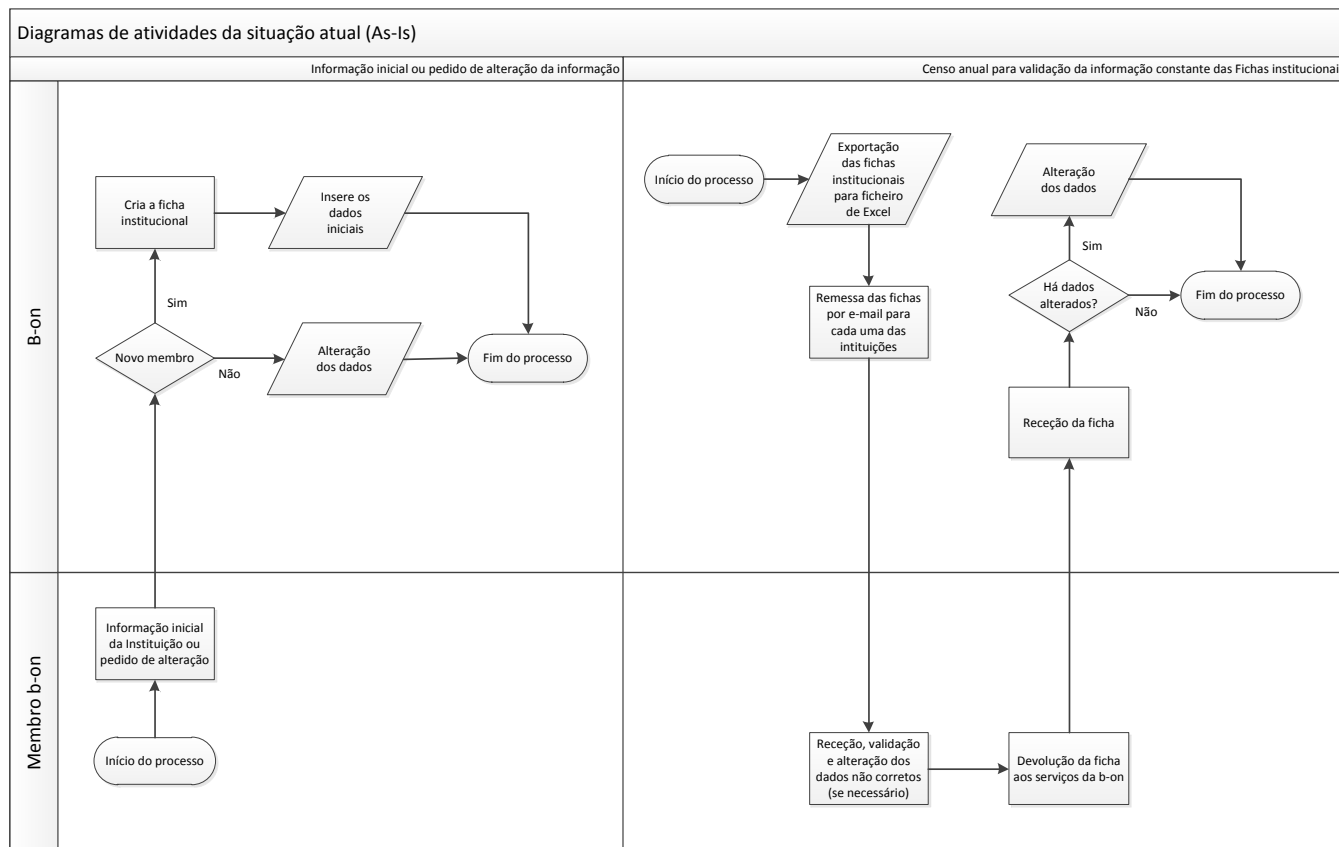


Figura 11 – Desenho do processo AS-IS

3.4. Desenho do processo otimizado

Tendo em conta as oportunidades de melhoria identificadas foram modelados o diagrama de caso de uso e o diagrama de atividades do processo otimizado.

O diagrama de atividades com o desenho do processo otimizado pode ser consultado na Figura 12:

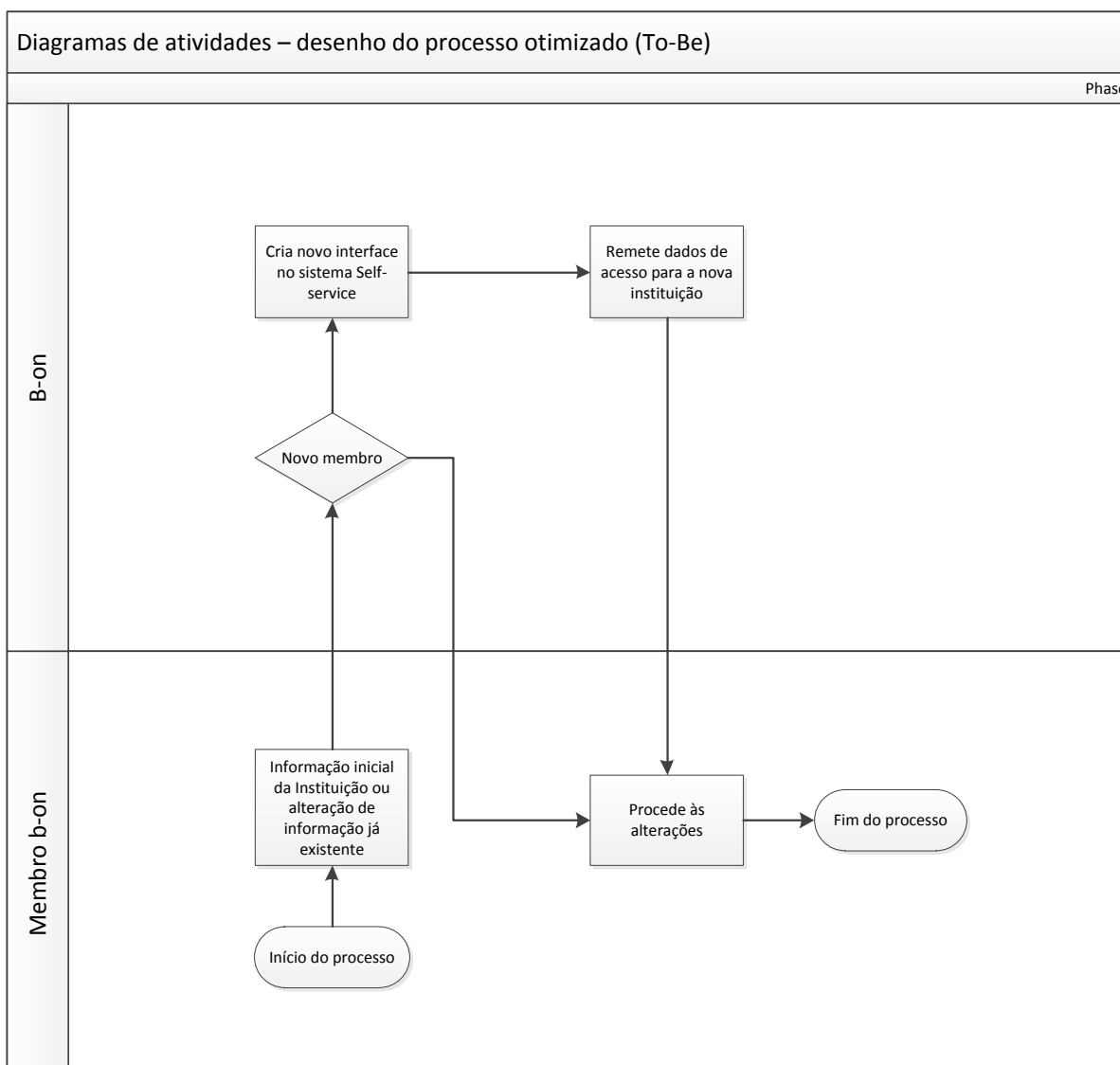


Figura 12 – Desenho do processo otimizado - TOBE

O diagrama de Caso de Uso do sistema proposto (Figura 13) apresenta um ator 1 denominado “Utilizador b-on” e um ator 2 denominado “Utilizador Membro”. Um caso de uso “Cria instancia membro” que permite ao ator 1 intgeragir com o sistema no sentido de criar instâncias para membros e um caso de uso “Introduz ou atualiza informação” que permite ao ator 2 interagir com o sistema para introduzir ou alterar informação relacionada com a sua instituição.

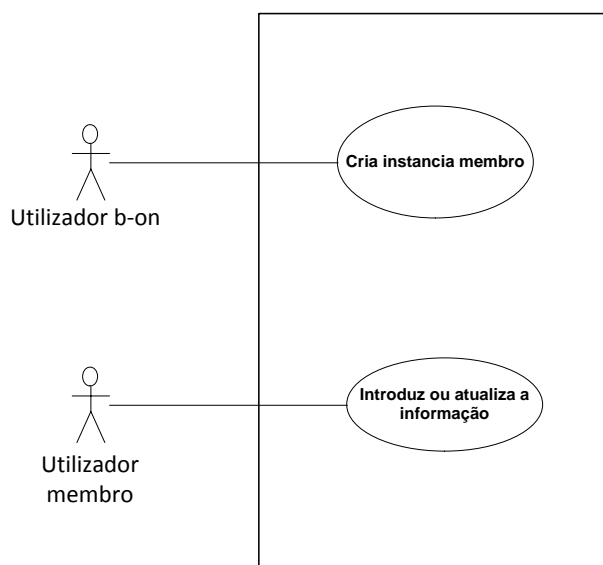


Figura 13 – Diagrama de caso de uso

O [Anexo 2](#) descreve as funcionalidades relacionadas com os casos de uso identificados na Figura 13.

3.5. Proposta de solução tecnológica

Do trabalho realizado e das oportunidades de melhoria identificadas e consideradas no redesenho dos processos, referem-se como principais conclusões:

A situação atual refletia, essencialmente, a existência de uma solução informática não integrada, conduzindo à necessidade acrescida da utilização de ferramentas auxiliares (folhas de cálculo) e de mecanismos de controlo, como sejam, circuitos documentais complexos, manutenção redundante de informação em vários locais e suportes e conferências sucessivas de dados, sobrecarregando os colaboradores de tarefas de reduzido valor acrescentado, com consequências ao nível da eficácia dos resultados e da morosidade das tarefas.

As oportunidades de melhoria identificadas e refletidas no redesenho dos processos analisados, apontaram para a adoção de uma ferramenta de suporte integrada,

de forma a permitir a reorganização dos processos e a definição de regras e procedimentos de racionalização e homogeneização das atividades;

O sistema a adotar deveria constituir-se como um meio privilegiado de suporte às atividades administrativas e de gestão, com a possibilidade de integração com outros módulos de gestão da informação que possam vir a ser desenvolvidos.

4. Desenvolvimento e avaliação do protótipo

A presente secção debruça-se sobre a escolha do sistema que serviu de base ao desenvolvimento do protótipo e a sua fundamentação. Serão ainda abordados os aspetos relacionados com a modelação das bases de dados, com o desenvolvimento da aplicação e com a sua avaliação.

Para o desenvolvimento do protótipo foi utilizada a tecnologia MVC – Model View Controller¹³ através da *framework* CodeIgniter¹⁴. O CodeIgniter é um software de utilização e distribuição livre desde que a licença original seja mantida. A utilização do CodeIgniter envolveu a seguinte plataforma de software: a) Apache 2.2; b) PHP 5.3; e c) MySQL 5.

4.1. Escolha do sistema

“A seleção de um sistema de gestão é orientada, principalmente, pelos objetivos delineados pela organização. A distinção entre os diferentes sistemas não se resume na tecnologia, mas na funcionalidade pretendida para cada um deles, com a possibilidade de se complementarem” (Robertson, 2003).

Inicialmente começou-se por explorar uma solução baseada no CMS Drupal. Esta solução apresentava a vantagem de se poder aproveitar um ambiente que possibilitaria facilmente, em trabalho futuro, adotar funcionalidades colaborativas de maior interação com os utilizadores, como seja por exemplo, a criação de *wikis* ou fóruns de partilha de informação. Para além disso, o Drupal possui alguns módulos desenvolvidos especificamente para a gestão de bibliotecas digitais.

Dois fatores acabaram por ditar o abandono desta solução: 1) Alguns módulos, em particular o módulo de criação de formulários, revelaram-se complexos e mal documentados; e 2) a b-on já utiliza o CMS Joomla como plataforma de

¹³ Mais informação em <http://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller>

¹⁴ Mais informação em <http://codeigniter.com/>

desenvolvimento do sítio web do projeto (www.b-on.pt). A adoção do Drupal significava a introdução de mais uma plataforma para manter e gerir.

A escolha acabou por recair num sistema de desenvolvimento a partir de plataformas de programação e bases de dados baseado na *framework* CodeIgniter e no PHP.

A escolha destas ferramentas para criar o sistema de gestão de recursos eletrónicos da b-on, fundamentou-se essencialmente no cumprimento das funcionalidades descritas no ponto 3 e na aplicação de sucesso implementada na Helsingborg Libraries da University of Notre Dame.

Outros fatores que pesaram na escolha das ferramentas foram: 1) O baixo nível de experiência do autor em matéria de programação; 2) A experiência de desenvolvimento de uma aplicação Web tendo por base o modelo MVC efetuado na cadeira de Programação Avançada; 3) O facto de o PHP ser uma linguagem de programação acessível; 4) O CodeIgniter possuir uma curva de aprendizagem relativamente curta; 5) O CodeIgniter possuir uma série de bibliotecas voltadas para as tarefas mais comuns, permitindo assim um desenvolvimento mais rápido e facilitado do que se estivesse a codificar do zero; e, 6) A solução adotada vir a permitir um maior nível de integração com outras ferramentas existentes na organização.

4.2. Arquitetura tecnológica

A arquitetura tecnológica serve para definir os tipos de tecnologias que suportam as aplicações que gerem e acedem à informação das organizações. Para o ambiente de desenvolvimento foi configurada uma máquina virtual com 1 Core, 512 Mb de RAM, 8 Gb de HDD e o sistema operativo Linux CentOS 5.5 (32 bits).

A arquitetura escolhida para o desenvolvimento da aplicação Web foi baseada na escolha de software livre por forma a garantir um baixo custo, melhor flexibilidade e o acesso a tecnologias largamente utilizadas e documentadas.

“A arquitetura LAMP¹⁵ é uma coleção de componentes *open source* que os programadores combinam com o objetivo de desenvolverem variados tipos de aplicações Web” (Lawton, 2005).

A Figura 14 ilustra os principais componentes desta arquitetura:

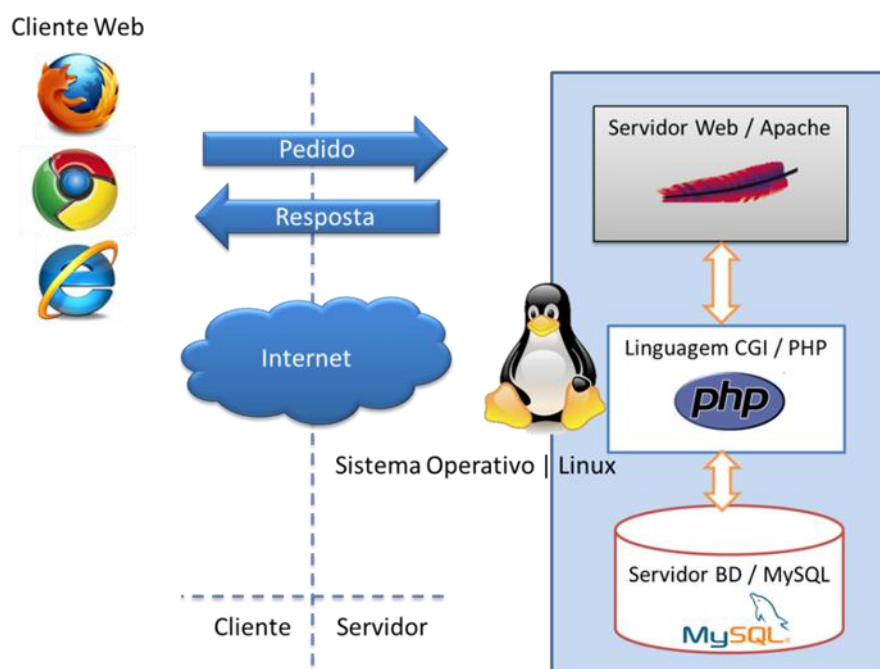


Figura 14 – Arquitetura LAMP

http://en.wikipedia.org/wiki/File:LAMPP_Architecture.png

As vantagens de utilizar este tipo de plataforma em relação a software proprietário têm essencialmente a ver com três fatores: 1) Custo – dispensa os gastos diretos em licenciamento; 2) *Open Source* – Software aberto com uma vasta rede de contributos para uma melhoria continua das funcionalidades e suporte dos produtos; e, 3) Código fonte aberto sem funcionalidades escondidas.

¹⁵ Acrónimo para um conjunto de soluções open source correspondente às primeiras letras de Linux, Apache, MySQL e PHP (ou PERL ou Python) - [http://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_\(software_bundle\)](http://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_(software_bundle))

4.3. Tecnologia de desenvolvimento

Para o desenvolvimento do protótipo foi utilizada como tecnologia de desenvolvimento o MVC – *Model View Controller* através da *framework* CodeIgniter.

O MVC é uma arquitetura de software comumente usada para a criação de aplicações web ou software. Por outras palavras, “é uma estrutura que deve ser seguida na criação de aplicações web a fim de garantir eficiência e consistência” (Krasner & Pope, 1988). Trata-se de uma forma de dividir uma aplicação, ou mesmo uma interface específica de uma aplicação, em três partes: o modelo, a vista, e o controlador:

- a) O modelo é um objeto que representa dados ou uma atividade (por exemplo uma tabela de uma base de dados);
- b) A vista representa uma qualquer forma de visualização do estado do modelo;
- c) O controlador, onde existe a lógica aplicacional, efetua a interligação de todas as camadas (dados e vistas), bem como o controlo de acessos.

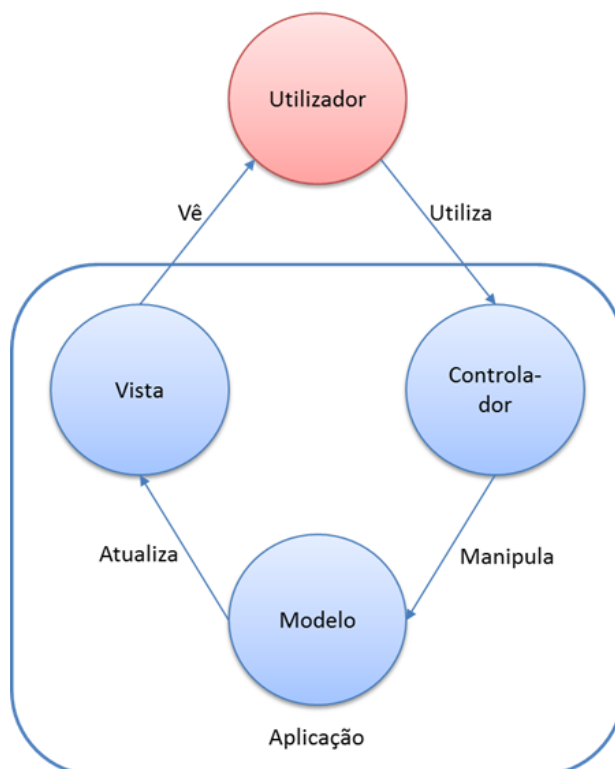


Figura 15 – Arquitetura MVC

<http://best-practice-software-engineering.ifs.tuwien.ac.at/patterns/mvc.html>

Esta separação permite que cada parte seja concebida, implementada e testada de forma independente, mantendo-se o código organizado. Manter o código organizado significa ser capaz de encontrar o que é necessário rapidamente, testar mais facilmente o código, corrigir ou alterar esse código de forma mais rápida e adicionar novas funcionalidades com facilidade. Significa, também, um código mais eficiente e uma melhor forma de reutilização de código para desenvolvimentos futuros.

Outra vantagem significativa é a clara separação da camada de apresentação em relação à lógica aplicacional. Por exemplo, a interface apresentada a um utilizador será diferente se este aceder através de um computador de secretária ou de um *smartphone*. O modelo devolverá exatamente o mesmo tipo de dados sendo que a única diferença é que o controlador escolherá uma vista diferente consoante o tipo de dispositivo utilizado.

O CodeIgniter é uma *framework* utilizada por programadores que criam aplicações web em PHP, baseado no modelo de desenvolvimento MVC. Neste tipo de *frameworks*, a estrutura básica para a utilização do MVC já está preparada, sendo que o programador só tem de respeitar essa estrutura colocando os seus ficheiros nas diretorias apropriadas. Para além disso a *framework* proporciona uma vasta gama de código escrito e completamente testado, voltado para as tarefas mais comuns que se podem encontrar no desenvolvimento de aplicações web.

O CodeIgniter disponibiliza igualmente funcionalidades internas de segurança das quais se destacam:

- a) URI Security – Controlo dos caracteres aceites na construção de URI's de forma a minimizar a possibilidade de dados maliciosos serem submetidos às aplicações;
- b) XSS (Cross Site Scripting Filtering) – Filtro que reconhece as técnicas mais utilizadas para embutir código malicioso, através de Javascript ou outros tipos de código, nas aplicações;
- c) Classes de Validação dos dados – permitem criar mecanismos para validar, filtrar ou preparar os dados submetidos à aplicação;

A Figura 16 ilustra o fluxo de dados no CodeIgniter:

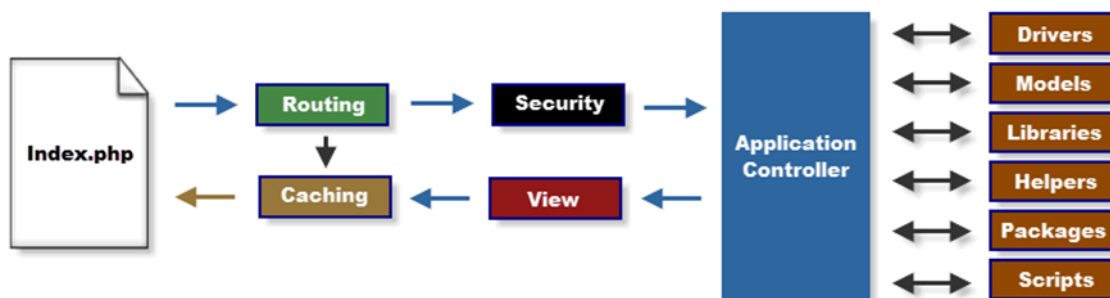


Figura 16 – Fluxo de dados no Codeigniter

http://codeigniter.com/user_guide/overview/appflow.html

- O ficheiro index.php funciona como um primeiro controlador de forma a inicializar os recursos básicos necessários para executar o Codeigniter;
- O Router examina o pedido HTTP para determinar o que deve ser feito com esse pedido;
- Se existir um ficheiro em cache com o mesmo tipo de resposta, essa resposta é enviada diretamente para o browser passando por cima da normal execução do sistema;
- Antes do controlador ser carregado, o pedido HTTP e quaisquer dados submetidos por um utilizador são filtrados e validados por questões de segurança;
- O controlador carrega o modelo, bibliotecas e quaisquer outros recursos necessários para processar a solicitação efetuada;
- A vista final é processada e enviada para o browser. As vistas são código HTML. Se a cache estiver ativa, a vista é armazenada para que possa ser utilizada em futuros pedidos do mesmo género.

4.4. Modelo de dados

Em qualquer projeto que envolva bases de dados relacionais devemos em primeiro lugar (depois de termos os requisitos do sistema) elaborar o modelo Entidade Associação, pelo menos na 3ª forma normal, que produzirá a base de dados. Esta modelação deve ser a base sólida de todas as outras camadas.

“O modelo relacional de dados é um modelo, independente da tecnologia, que serve para armazenar os dados de forma estruturada e consistente para um sistema de informação” (Heuser, 2001).

Na Figura 17 apresenta-se o modelo relacional de dados do sistema desenvolvido:

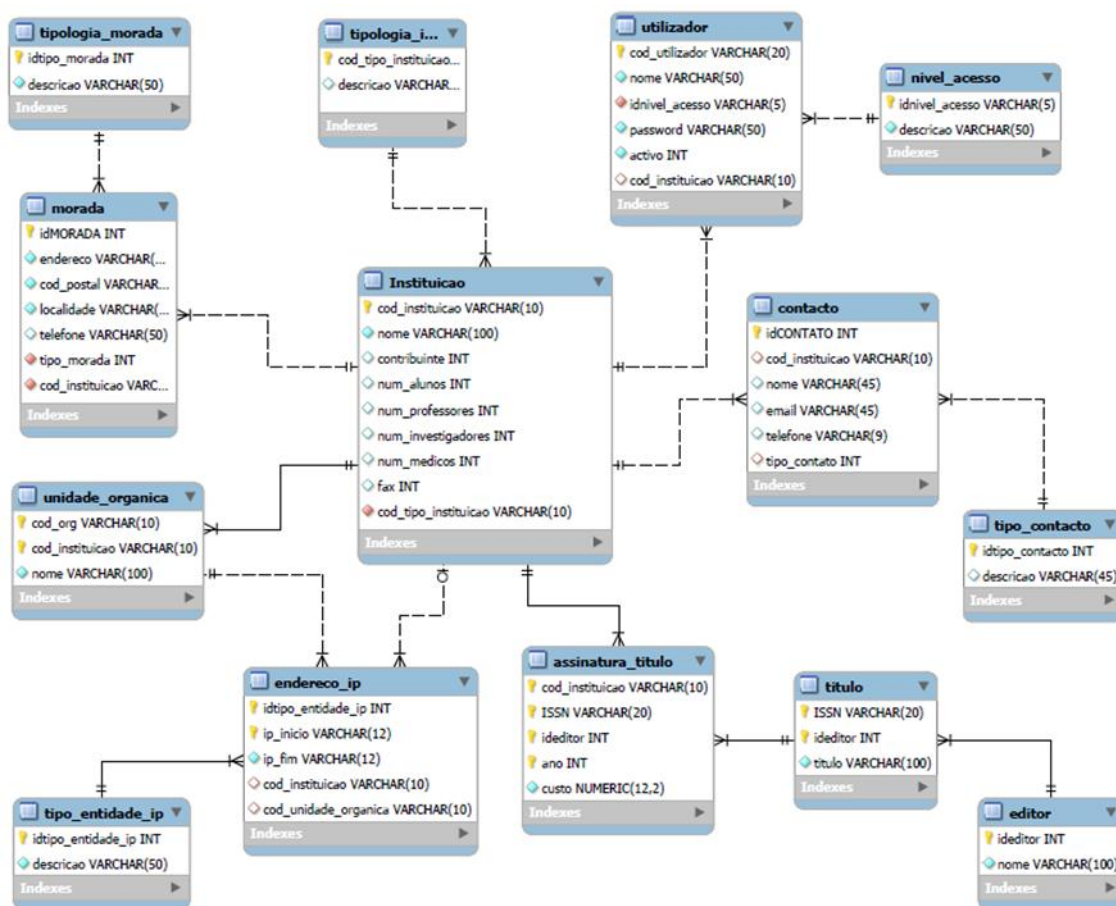


Figura 17 – Modelo relacional de dados

O [Anexo 3](#) lista os comandos SQL responsáveis pela criação das tabelas na base de dados.

Desenvolvimento do protótipo

O protótipo desenvolvido teve como objetivo a criação de uma aplicação web para a manipulação da ficha institucional. A aplicação reflete os requisitos anteriormente identificados. Idealmente, os protótipos deveriam acompanhar todo o ciclo de vida do projeto, o que pressupunha a construção de diversos protótipos com diferentes graus de implementação para as diferentes fases do projeto. No âmbito deste trabalho, tendo em conta constrangimentos de ordem temporal, não foi possível adotar este tipo de metodologia de desenvolvimento. Desta forma apenas foi construída uma única versão, tendo sido adotada uma metodologia sequencial que se identifica com o modelo de desenvolvimento em cascata.

4.5. Estrutura de funcionamento

Como já referido, o modelo de desenvolvimento que o CodeIgniter utiliza é o MVC. O [Anexo 4](#) refere os componentes principais da aplicação desenvolvida baseados no referido modelo.

Todo o desenvolvimento tem por base a manipulação de vistas, controladores e modelos de dados. Vejamos um exemplo prático de como o modelo de desenvolvimento funciona. A Figura 18 mostra a interface que permite editar os dados de um utilizador:

193.136.44.217/index.php/utilizador/edit/ltn1

FIO - Ficha Institucional Online

- Início
- Tipo contacto
- Tipo entidade IP
- Tipo instituição
- Tipo morada
- Utilizadores
- Editores
- Títulos
- Instituições
- Relatórios
- Mudar a password

Editar utilizador

Cód. Utilizador*

Nome*

Instituição*

Nível acesso*

Password*

Activo*

Figura 18 – Edição de dados do utilizador

Os utilizadores podem estar em dois estados diferentes. Ativos ou Inativos. O ficheiro que define a *view* anterior é o `vwUtilizador_edit.php`. A parte do código que mostra o estado do utilizador é a seguinte:

```
1 <div id="formulario">
2   <h1>Editar utilizador</h1>
3   <hr class="linhatopo"/>
4   <?php
5
6
7   <div class="cell"><label for="activo">Activo<span class="required">*</span></label></div>
8   <div class="cel2">
9     <input id="activo" type="checkbox" name="activo" value="1"
10    <?php
11       if (isset($dados[0]["activo"]))
12       {
13         if ($dados[0]["activo"]=="1")
14           echo " checked ";
15       }
16       else
17       {
18         if ($this->input->post("activo"))
19           echo " checked ";
20       }
21     </?php
22    <?php echo form_error('activo','<div class="erroval">','</div>'); ?>
23  </div>
24  <br class="br1"/>
25
26  <div class="cell">&nbsp;</div>
27  <div class="cel2"><?php echo form_submit( 'submit', 'Gravar'); ?></div>
28  <br class="br1"/>
29 </div>
30 <?php echo form_close(); ?>
31 </div>
```

Figura 19 – Vista “Utilizador_edit”

O ficheiro controlador que está a ser evocado é o utilizador.php. A Figura 20 mostra a parte do código que define as funções de ativar ou desativar o utilizador:



Figura 20 – Controlador “utilizador.php”

Se repararmos no código anterior vemos que o controlador invoca dois modelos: o ficheiro “permissões.php” e o ficheiro “tbl_utilizador.php”. Podemos observar na Figura 21 a parte do código do ficheiro tbl_utilizador.php responsável pelas funções de ativar e desativar o utilizador na correspondente tabela na base de dados. O utilizador está ativo quando o campo “ativo” é igual a 1 (um) e está inativo quando o campo “ativo” é igual a 0 (zero).

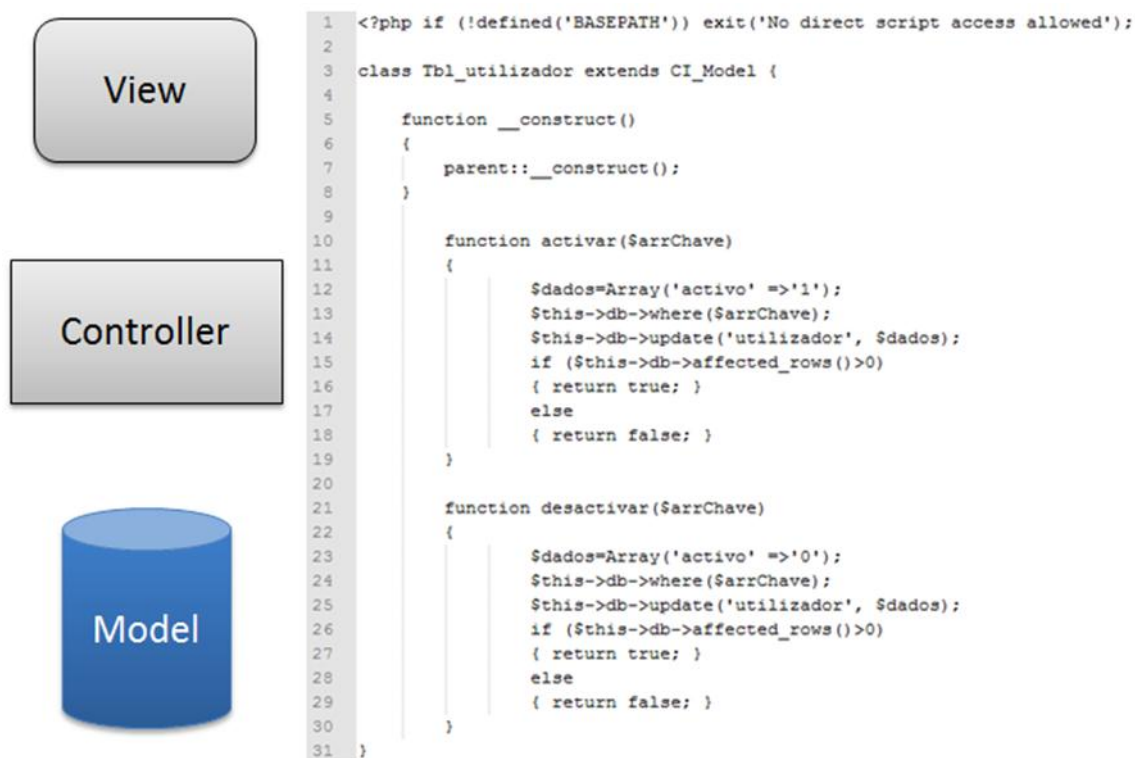


Figura 21 – Modelo “tbl_utilizador.php”

Se tivermos em atenção o URL que mostra o acesso à interface de edição dos dados de um utilizador, podemos observar como é que um método é evocado no CodeIgniter. A Figura 22 descreve a composição desse URL:

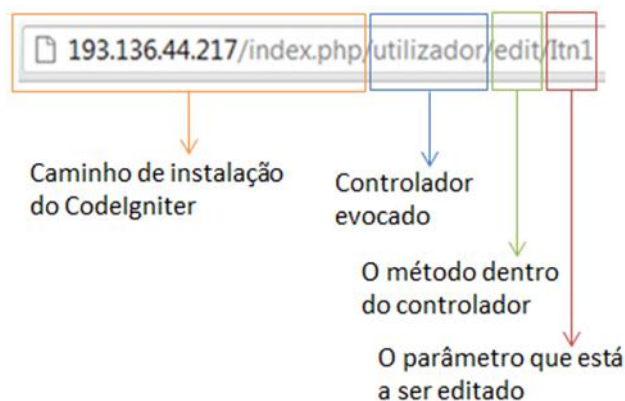


Figura 22 – Descrição do URL da aplicação

4.6. Aspectos gráficos da interface

Não houve, porque não era um requisito, grandes preocupações com o aspecto gráfico da aplicação. Nesse sentido, aspectos relacionados com a cor, o tipo e o tamanho da letra ou alguns componentes de visualização foram, nesta fase, trabalhados de forma muito simples. O esforço de desenvolvimento foi mais concentrado na implementação de mecanismos eficazes de autenticação e na construção das funcionalidades propostas para o sistema. Como ilustra a Figura 23, procurou-se uma interface minimalista com um cabeçalho (1), uma coluna lateral do lado esquerdo com os menus de acesso às funcionalidades (2) e um bloco central para apresentação da informação (3).

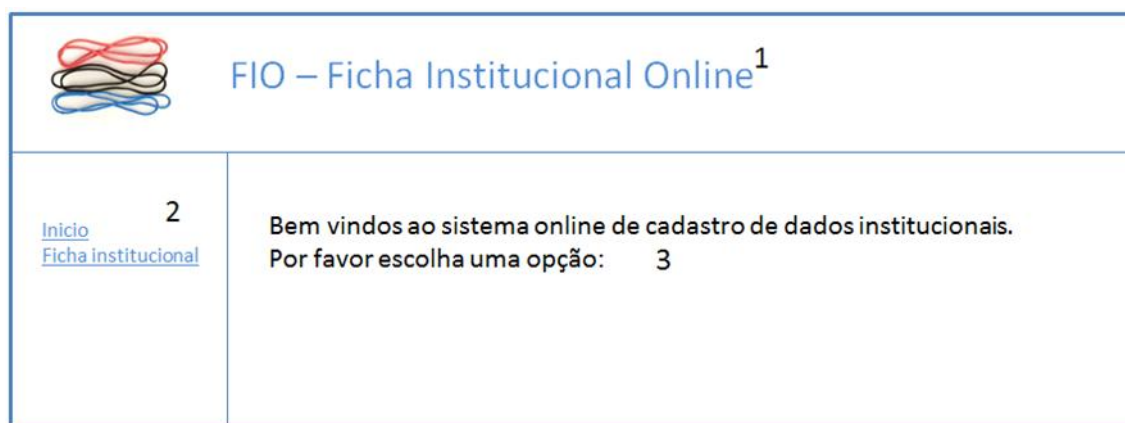


Figura 23 – Esboço inicial da *homepage*

Em termos de interação, procurou-se dotar a aplicação de controlos eficazes e fáceis de utilizar. “Uma preocupação central do *design* de interação é desenvolver produtos interativos que sejam utilizáveis, o que genericamente significa fáceis de aprender, eficazes no uso e que proporcionem ao utilizador uma experiência agradável” (Sharp, Rogers, & Preece, 2009).

A Tabela 6 enumera os diferentes tipos de controlos utilizados para representar os diferentes tipos de interação utilizados:

Tipo de interação	Controlo
Controlos de navegação	Botões e <i>hyperlinks</i>
Escolha de uma opção entre várias	<i>Combo box</i>
Escolhas múltiplas não exclusivas	<i>Check box</i>
Campos de entrada/saída de dados	<i>Text box</i>
Funções	<i>Icons</i>

Tabela 6 – Controlos de interação

No que diz respeito aos controlos por imagem, tentou-se encontrar ícons simples e que representassem de forma intuitiva as ações a que se destinam. A tabela 7 mostra as imagens utilizadas e as respetivas funções que executam quando selecionadas:






Imagem	Ação
	Adicionar registos
	Editar registos
	Apagar registos
	Mudar o estado de um recurso / Indica um recurso ativo
	Mudar o estado de um recurso / Indica um recurso inativo

Tabela 7 – Controlos por imagem

4.7. Arquitetura da aplicação

O primeiro passo no projeto de uma aplicação é definir quais os tipos de utilizadores do sistema e em função disto definir algumas das características fundamentais que o sistema deve possuir.

De acordo com os requisitos definidos, a manipulação da ficha institucional podia ser feita por dois tipos de utilizadores: a) um utilizador do tipo administrador com acesso a todas as funcionalidades do sistema; e b) um utilizador do tipo “membro instituição” com acesso limitado ao sistema, podendo apenas aceder e manipular os dados referentes à ficha da sua instituição.

Desta forma, a apresentação da interface para utilizadores não autenticados apenas mostra um formulário de validação (Figura 24). Para aceder ao sistema basta inserir um nome de utilizador e uma *password* que conste da base de dados de utilizadores.



The image shows a login form for 'FIO - Ficha Institucional Online'. At the top left is a logo consisting of three interlocking loops in red, black, and blue. To the right of the logo is the text 'FIO - Ficha Institucional Online'. Below this is a horizontal line, followed by the text 'Não possui ou esqueceu-se das suas credenciais de acesso ?' and 'Envie-nos um [email](#) para as solicitar'. Another horizontal line follows. Below this are two input fields: 'Username:' and 'Password:'. Below the password field is a 'login' button.

© FIO 2012. Desenvolvido por
Paulo Lopes

Figura 24 – Formulário de validação

O acesso às funcionalidades do sistema é obtido de acordo com o perfil do utilizador autenticado. A Figura 25 mostra os ecrãs iniciais de acordo com os dois perfis existentes:



Figura 25 – Perfis de utilizadores

4.8. Funcionalidades do protótipo

De forma a responder aos requisitos definidos para o protótipo, foram implementadas as funcionalidades descritas na Tabela 8. Esta tabela mostra também o tipo de operações que cada um dos perfis de utilizadores tem acesso.

Funcionalidade	Descrição	Perfil	
		Admin	Membro
Início	Permite voltar à página principal da aplicação	✓	✓
Tipo contacto	Permite adicionar, alterar ou remover tipos de contactos	✓	✗
Tipo entidade IP	Permite adicionar, alterar ou remover tipos entidades IP	✓	✗
Tipo instituição	Permite adicionar, alterar ou remover tipos de instituições	✓	✗
Tipo morada	Permite adicionar, alterar ou remover tipos de morada	✓	✗
Utilizadores	Permite adicionar, alterar ou remover utilizadores	✓	✗
Editores	Permite adicionar, alterar ou remover editores	✓	✗
Títulos	Permite adicionar, alterar ou remover títulos de recursos eletrónicos	✓	✗
Instituições	Permite adicionar, alterar ou remover toda a informação relacionada com as instituições	✓	✓
Relatórios	Permite gerar relatórios em formato PDF com base em parâmetros pré-definidos	✓	✗
Mudar <i>password</i>	Permite alterar a <i>password</i> do utilizador autenticado	✓	✓

Tabela 8 – Funcionalidades por perfil de utilizador

Avaliação e Resultados

Para testar a eficácia do protótipo desenvolvido, procederam-se a testes que consistiram em simular o “Censo Anual” junto dos contatos de quatro instituições

membro da b-on, contabilizando o tempo e os recursos envolvidos no novo processo de gestão dessa informação, comparando-os com registos anteriores¹⁶.

Foi disponibilizado um acesso à aplicação tendo sido solicitado a cada membro participante a alteração de, pelo menos, um campo da Ficha Institucional (previamente preenchida pela equipa da b-on).

De acordo com o *feedback* recolhido, a aplicação mostrou-se intuitiva e de fácil utilização. Todos os participantes conseguiram interagir com o sistema depois de uma explicação breve sobre os objetivos do mesmo. Os utilizadores efetuaram as alterações solicitadas tendo o sistema notificado (via e-mail) a equipa da b-on acerca dessas alterações, de acordo com o comportamento esperado.

Foi ainda referida a mais-valia, em termos de tempo e de facilidade de atualização dos dados, facultada pela ferramenta.

A única funcionalidade onde os utilizadores referiram dificuldades foi na adição de coleções subscritas autonomamente pelas instituições (fora do âmbito das coleções disponibilizadas pela b-on). A adição é feita artigo a artigo a partir do ISSN dos mesmos. Os artigos têm de ser previamente carregados pelo administrador do sistema de forma a poderem ser selecionados. O utilizador não dispõe de nenhuma funcionalidade que lhe permita ver se o artigo que quer adicionar consta ou não da base de dados o que pode, de alguma forma, frustrar a ação do utilizador.

O tempo decorrido entre a solicitação da revisão e a sua efetiva alteração não ultrapassou os dois dias. O fato dos testes terem sido efetuados num ambiente controlado, com um número reduzido de participantes e destes estarem alertados para o fim a que se destinava a sua participação, podem ter contribuído para a rápida resposta verificada. Em ambiente de produção, com o envolvimento de todos os membros do consórcio, é expetável que o processo de atualização das Fichas Institucionais possa ser mais demorado. De qualquer forma os testes permitem concluir que, com a utilização do sistema, a intervenção da equipa da b-on se limitará a tarefas que têm a ver com o

¹⁶ Descritos no ponto 2.3 deste documento

despoletar do processo do “Censo Anual” e com o acompanhamento e eventual controlo das alterações efetuadas pelos membros.

Acresce que a equipa da b-on deixa de preparar todo o processo do “Censo Anual” relacionado com a exportação uma a uma das Fichas Institucionais e sua remessa para os contactos administrativos dos membros, tarefa essa que não é contabilizada pelo OTRS.

Não sendo possível medir a eficácia da aplicação em ambiente de produção, calcula-se, com base nos testes efetuados, que o número de ocorrências registada no OTRS relacionadas com a tipologia 01.01 venha a ter um decréscimo muito significativo. Tal como observado no ponto 2.3, tendo em conta que cerca de 80% dos pedidos de serviço relacionados com esta tipologia dizem respeito a alterações de dados da Ficha Institucional, é expetável que o decréscimo se situe à volta desta percentagem com o conseqüente ganho em termos de tempo da equipa b-on.

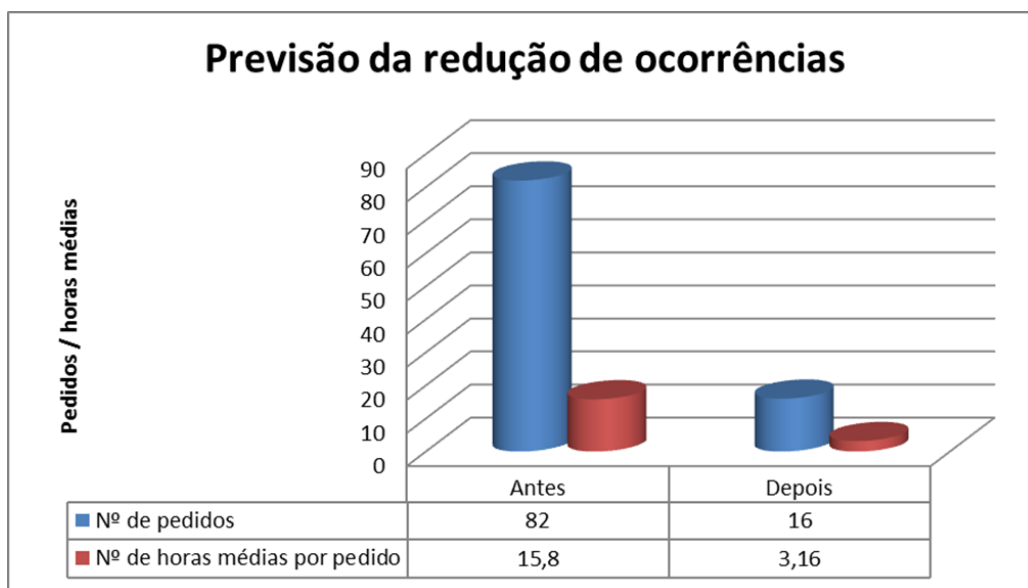


Figura 26 – Previsão do impacto da utilização da aplicação

5. Conclusões

Ao terminar este trabalho, pode-se afirmar que os objetivos propostos foram concretizados com sucesso e que o mesmo constituiu um importante momento de aprendizagem por permitir o contacto com novas tecnologias e ferramentas de trabalho e ainda alargar o conhecimento relacionado com a realidade das Bibliotecas Digitais no que respeita à gestão de recursos eletrónicos. A este respeito, foi possível concluir que não há uma tendência definida no que diz respeito à adoção deste tipo de sistemas, sendo possível encontrar soluções muito distintas entre bibliotecas.

O objetivo principal deste projeto era o de desenvolver um protótipo de uma aplicação que permitisse gerir de forma centralizada a informação institucional relacionada com os membros da b-on com o intuito de reduzir o número de ocorrências e diminuir o tempo gasto com esse processo. Os testes realizados provaram a eficácia do sistema desenvolvido e a redução previsível do número de ocorrências e do tempo gasto com as mesmas por parte da equipa da b-on.

5.1. Limitações

Tratando-se de uma prova de conceito, a aplicação desenvolvida é passível de diversas melhorias, quer ao nível das funcionalidades, quer ao nível da interface.

Os testes efetuados identificaram uma dificuldade relacionada com a adição de coleções próprias. Esta funcionalidade pode ser melhorada através da possibilidade dos utilizadores poderem listar os títulos existentes nas bases de dados e fazerem a sua seleção através da ativação gráfica de um parâmetro de subscrição do título.

A melhoria desta funcionalidade deverá ser contemplada em trabalhos futuros.

5.2. Trabalho futuro

Os próximos passos deverão passar por testar a aplicação em ambiente de produção recorrendo a um piloto de testes com algumas instituições pré-selecionadas. Existe já uma ação de melhoria identificada sendo previsível que surjam outras, assim como eventuais acréscimos de funcionalidades, provenientes do feedback dos utilizadores participantes no referido piloto de testes.

Por outro lado, os sistemas de gestão de recursos eletrónicos estudados são sistemas modulares em que, geralmente, cada módulo cobre uma, ou parte de uma, fase do ciclo de vida deste tipo de recursos.

A aplicação desenvolvida representa apenas uma prova de conceito que cobre o módulo de gestão de organizações. Poderá constituir-se como a base para uma plataforma mais alargada que englobe os restantes módulos de gestão de recursos eletrónicos, como por exemplo o módulo de tratamento de dados estatísticos, o módulo de gestão de licenciamento e custos ou o módulo de gestão de coleções.

Bibliografia

- b-on, F.-. (2010). Relatório Final de Avaliação do Piloto de Testes ERMS: FCCN.
- Baskerville, R. L. (1999). Investigating information systems with action research. *Commun. AIS*, 2(3es), 4.
- Beals, N. (2008). Selecting and Implementing an ERMS at Wayne State University: A Case Study. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 20(1), 62-69.
- Collins, M. (2005). Electronic Journal Forum: Electronic Resource Management Systems: Understanding the Players and How to Make the Right Choice for Your Library. *Serials Review*, 31(2), 125-140.
- Easterbrook, S., Singer, J., Storey, M.-A., & Damian, D. (2007). Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research. Retrieved from <http://www.cs.toronto.edu/~sme/papers/2007/SelectingEmpiricalMethods.pdf> website:
- FCCN. (2011). O que é a b-on? , from http://www.b-on.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=34&lang=pt
- Geller, M. (2006). Managing Electronic Resources. *Library Technology Reports*, 42(2), 6-13.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*: Editora Atlas, SA.
- Hawthorne, D., & Watson, J. (2008). Electronic Resources Management Systems: Alternative Solutions. Retrieved from <http://www.ifla.org/files/serials-and-continuing-resources/Conferences/hawthorne.pdf> website:
- Heuser, C. A. (2001). *Projeto de banco de dados*: Sagra Luzzatto.
- ISSN_ORG. (2011). ISSN and Electronic Publications. Retrieved January, 2012, from <http://www.issn.org/2-22638-ISSN-and-electronic-publications.php>
- Jewell, T. D., Anderson, I., Chandler, A., Farb, S. E., Parker, K., Riggio, A., & Robertson, N. D. M. (2004). Electronic Resource Management: Report of the DLF ERM Initiative. Retrieved October, 2011, from <http://old.diglib.org/pubs/dlf102/>
- Krasner, G. E., & Pope, S. T. (1988). A description of the model-view-controller user interface paradigm in the smalltalk-80 system. *Journal of object oriented programming*, 1(3), 26-49.
- Lawton, G. (2005). LAMP lights enterprise development efforts. *Computer*, 38(9), 18-20. doi: 10.1109/MC.2005.304

- McQuillan, B. (2011). Slide from: "The Second S: Systems." Presented at *NISO Webinar: The Three S's of Electronic Resource Management*, January, 12, 2011. Retrieved January, 2012, from http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/5594/3swebinar_jan11.pdf
- Omega, C. (2011). Understanding Drupal. Retrieved January, 2012, from <http://drupal.org/documentation/understand>
- Pan, D. (2009). "Not" a One-Size-Fits-All Solution: Lessons Learned from Implementing an Electronic Resources Management System in Three Days. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 21(3-4), 279-292.
- Pesch, O. (2011). Slide from: "The Third S: Subscriptions to Electronic Resources." Presented at *NISO Webinar: The Three S's of Electronic Resource Management*, January, 12, 2011. Retrieved January, 2012, from http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/5594/3swebinar_jan11.pdf
- Robertson, J. (2003). So, what is a content management system? *KM Column*. Retrieved from Step Two Designs website: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/index.html
- Schonfeld, R. C. (2007). Getting from Here to There, Safely. *The Serials Librarian*, 52(1-2), 183-189.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2009). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (2nd Edition ed.). London: John Wiley & Sons.
- Smith, H., & Fingar, P. (2003). *Business process management: the third wave* (Vol. 1): Meghan-Kiffer Press Tampa, FL.
- Thiollent, M. (1985). *METODOLOGIA DA PESQUISA-AÇÃO*: CORTEZ.
- UMIC. (2011). **b-on: Biblioteca do Conhecimento** Retrieved January, 2012, from http://www.unic.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=509
- Whitfield, S. (2011). Implementing CORAL, an Electronic Resource Management System *Computers in Libraries*, 31, 18.
- Yesilbas, A. (2011). Using Drupal to Track Licenses and Organize Database Information. Retrieved January, 2012, from <http://fclaweb.fcla.edu/>



Licenciatura em Sistemas e Tecnologias da Informação

Anexos ao Projeto

Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio

Elaborado por Paulo Armando Simões Lopes

Aluno nº 20091247

Anexo 1 – Guiões das entrevistas

BIB	Perfil Coordenador	Data:
-----	--------------------	-------

Perguntas Gerais

- 1.1. Qual o seu nome e há quanto tempo trabalha no projeto b-on?
- 1.2. Que atividades desenvolve no âmbito do projeto b-on?
 - 1.2.1. Que serviços presta?
 - 1.2.2. Para quem?
- 1.3. Como é feita a gestão da informação relacionada com as atividades que presta?

Perguntas específicas para perfil Coordenador

- 1.4. Na sua opinião a que se deve o facto da b-on ainda não ter adotado um sistema integrado de gestão de recursos eletrónicos?
- 1.5. Quais seriam para si as maiores vantagens de adotar um sistema deste tipo?
- 1.6. Que tipo de dificuldades ou impedimentos sente na gestão que faz atualmente da informação relacionada com os membros da b-on?
- 1.7. Como classifica a possibilidade de haver um sistema que permitisse gerir de uma forma centralizada toda a informação relacionada com os membros que fazem parte da b-on?
- 1.8. Que tipo de funcionalidades gostaria de ver refletidas num sistema desse tipo?
- 1.9. Qual acha que seria o impacto deste sistema no processo de senso realizado anualmente pela b-on
- 1.10. Com base na sua experiência, acha que os contactos administrativos e técnicos dos membros b-on utilizariam ativamente uma interface que lhes permitisse gerir e atualizar de forma proactiva toda a informação relevante relacionada com a sua instituição?

Adm	Perfil Operador	Data:
-----	-----------------	-------

Perguntas Gerais

- 1.1. Qual o seu nome e há quanto tempo trabalha no projeto b-on?
- 1.2. Que atividades desenvolve no âmbito do projeto b-on?
 - 1.2.1. Que serviços presta?
 - 1.2.2. Para quem?
- 1.3. Como é feita a gestão da informação relacionada com as atividades que presta?

Perguntas específicas para o perfil Operador

- 1.4. Descreva como se processa a gestão da informação relacionada com os membros da b-on, mais concretamente o processo de censo organizado anualmente.
- 1.5. Que tipo de fluxo de notificações é gerado por este processo?
- 1.6. Que tipo de inputs / outputs são produzidos pelo processo?
- 1.7. Que tipo informação considera crítica neste processo?
- 1.8. Normalmente quantas pessoas ou entidades estão envolvidas neste processo?
- 1.9. Quais os tempos de processamento relacionados com este processo?
- 1.10. Na sua opinião o que poderia ser feito para melhorar globalmente o processo?

BIB	Perfil Membro	Data:
-----	---------------	-------

Perguntas Gerais

- 1.1. Qual o seu nome e há quanto tempo está ligado ao projeto b-on?
- 1.2. Que papel desempenha no âmbito do projeto b-on?
 - 1.2.1. Que tipo de interação existe entre esse papel e os serviços da b-on?
 - 1.2.2. Qual, ou quais, os serviços da b-on com quem mais interage?
 - 1.2.3. Como classifica os tempos de resposta desses serviços?
- 1.3. Como é feita na sua instituição a gestão da informação relacionada com o projeto b-on?

Perguntas específicas para perfil Membro

- 1.4. Descreva como se processa o censo organizado anualmente pela b-on.
- 1.5. Qual a sua opinião sobre este processo no que diz respeito à forma como decorre e ao tempo que demora?
- 1.6. Quantas pessoas da sua instituição estão envolvidas neste processo?
- 1.7. Na sua opinião o que poderia ser feito para otimizar o processo?
- 1.8. Como classifica a possibilidade de dispor de um sistema “on line” que lhe permitisse manter o censo permanentemente atualizado à medida que ocorressem eventuais alterações relacionadas com a informação da sua instituição junto da b-on?
- 1.9. Acha que os restantes representantes da sua instituição junto da b-on estariam dispostos a utilizar proactivamente um sistema deste tipo de forma a manterem a informação que lhes diz respeito atualizada?

Anexo 2 – Casos de Uso – Funcionalidades do Sistema

Descrição das funcionalidades relacionadas com os casos de uso identificados na Figura 8 deste documento.

Iniciar Sessão – Permite ao utilizador b-on (administrador) ou ao utilizador membro iniciarem sessão com a atribuição das respetivas permissões;

Adicionar, Remover ou Alterar tipos de contactos – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar as tipologias dos contactos;

Adicionar, Remover ou Alterar tipos de entidades – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar as tipologias associadas às entidades que compõem os membros (Entidade Principal ou Unidade Orgânica);

Adicionar, Remover ou Alterar tipos de instituições – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar as tipologias das instituições (Universidade, Politécnico, Laboratório, Hospital, etc.);

Adicionar, Remover ou Alterar tipos de moradas – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar as tipologias das moradas das instituições (principal, biblioteca, faturação, reitoria, etc.);

Adicionar, Remover ou Alterar utilizadores – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar utilizadores do sistema;

Adicionar, Remover ou Alterar editores – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar as Editores fornecedores de conteúdos;

Adicionar, Remover ou Alterar recursos – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar recursos fornecidos pelos editores de conteúdos;

Adicionar, Remover ou Alterar instituições – Permite ao administrador do sistema adicionar, remover ou alterar instituições;

Consultar, Remover ou Alterar informação de uma instituição – Permite aos utilizadores membro consultarem e alterarem a informação relacionada com a instituição a que pertencem;

Relatórios – Permite ao administrador do sistema gerar relatórios a partir dos dados armazenados;

Anexo 3 – Código SQL para criação da Base de Dados

```
SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;
SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='TRADITIONAL';

-----
-- Table `tipologia_instituicao`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `tipologia_instituicao` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipologia_instituicao` (
  `cod_tipo_instituicao` VARCHAR(25) NOT NULL ,
  `descricao` VARCHAR(45) NULL ,
  PRIMARY KEY (`cod_tipo_instituicao`) )
ENGINE = InnoDB;

-----
-- Table `Instituicao`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `Instituicao` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Instituicao` (
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NOT NULL ,
  `nome` VARCHAR(100) NOT NULL ,
  `contribuinte` INT NULL ,
  `num_alunos` INT NULL DEFAULT 0 ,
  `num_professores` INT NULL DEFAULT 0 ,
  `num_investigadores` INT NULL DEFAULT 0 ,
  `num_medicos` INT NULL DEFAULT 0 ,
  `fax` INT NULL ,
  `cod_tipo_instituicao` VARCHAR(10) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`cod_instituicao`) ,
  CONSTRAINT `inst1`
    FOREIGN KEY (`cod_tipo_instituicao`)
    REFERENCES `tipologia_instituicao` (`cod_tipo_instituicao`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

CREATE UNIQUE INDEX `contribuinte_UNIQUE` ON `Instituicao` (`contribuinte`
ASC) ;

CREATE INDEX `inst1` ON `Instituicao` (`cod_tipo_instituicao` ASC) ;

-----
-- Table `tipologia_morada`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `tipologia_morada` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipologia_morada` (
  `idtipo_morada` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `descricao` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`idtipo_morada`) )
ENGINE = InnoDB;

-----
-- Table `morada`
-----
```

Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio -
Licenciatura em STI

```
DROP TABLE IF EXISTS `morada` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `morada` (
  `idMORADA` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `endereco` VARCHAR(100) NOT NULL ,
  `cod_postal` VARCHAR(40) NOT NULL ,
  `localidade` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `telefone` VARCHAR(50) NULL ,
  `tipo_morada` INT NOT NULL ,
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`idMORADA`) ,
  CONSTRAINT `tipo_morada`
    FOREIGN KEY (`tipo_morada`)
    REFERENCES `tipologia_morada` (`idtipo_morada`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `id_instituicao`
    FOREIGN KEY (`cod_instituicao`)
    REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

CREATE INDEX `tipo_morada` ON `morada` (`tipo_morada` ASC) ;

CREATE INDEX `id_instituicao` ON `morada` (`cod_instituicao` ASC) ;

-----
-- Table `tipo_contacto`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `tipo_contacto` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipo_contacto` (
  `idtipo_contacto` INT NOT NULL ,
  `descricao` VARCHAR(45) NULL ,
  PRIMARY KEY (`idtipo_contacto`) )
ENGINE = InnoDB;

-----
-- Table `contacto`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `contacto` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `contacto` (
  `idCONTATO` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NULL ,
  `nome` VARCHAR(45) NULL ,
  `email` VARCHAR(45) NULL ,
  `telefone` VARCHAR(9) NULL ,
  `tipo_contato` INT NULL ,
  PRIMARY KEY (`idCONTATO`) ,
  CONSTRAINT `tipo_contato`
    FOREIGN KEY (`tipo_contato`)
    REFERENCES `tipo_contacto` (`idtipo_contacto`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `id_inst`
    FOREIGN KEY (`cod_instituicao`)
    REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;
```

Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio -
Licenciatura em STI

```
CREATE INDEX `tipo_contato` ON `contacto` (`tipo_contato` ASC) ;

CREATE INDEX `id_inst` ON `contacto` (`cod_instituicao` ASC) ;

-----
-- Table `editor`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `editor` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `editor` (
  `ideditor` INT NOT NULL ,
  `nome` VARCHAR(100) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`ideditor`) )
ENGINE = InnoDB;

-----
-- Table `titulo`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `titulo` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `titulo` (
  `ISSN` VARCHAR(20) NOT NULL ,
  `ideditor` INT NOT NULL ,
  `titulo` VARCHAR(100) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`ISSN`, `ideditor`) ,
  CONSTRAINT `editor`
    FOREIGN KEY (`ideditor`)
      REFERENCES `editor` (`ideditor`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

CREATE INDEX `editor` ON `titulo` (`ideditor` ASC) ;

-----
-- Table `assinatura_titulo`
-----
DROP TABLE IF EXISTS `assinatura_titulo` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `assinatura_titulo` (
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NOT NULL ,
  `ISSN` VARCHAR(20) NOT NULL ,
  `ideditor` INT NOT NULL ,
  `ano` INT NOT NULL ,
  `custo` DECIMAL(12,2) NOT NULL DEFAULT 0 ,
  PRIMARY KEY (`cod_instituicao`, `ISSN`, `ideditor`, `ano`) ,
  CONSTRAINT `idInstituicao`
    FOREIGN KEY (`cod_instituicao`)
      REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `ISSN`
    FOREIGN KEY (`ISSN` , `ideditor`)
      REFERENCES `titulo` (`ISSN` , `ideditor`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB;

CREATE INDEX `idInstituicao` ON `assinatura_titulo` (`cod_instituicao` ASC) ;
```


Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio -
Licenciatura em STI

```
CREATE INDEX `ISSN` ON `assinatura_titulo` (`ISSN` ASC, `ideditor` ASC) ;
```

```
-----  
-- Table `unidade_organica`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `unidade_organica` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `unidade_organica` (  
  `cod_org` VARCHAR(10) NOT NULL ,  
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NOT NULL ,  
  `nome` VARCHAR(100) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`cod_instituicao`, `cod_org`) ,  
  CONSTRAINT `idinst`  
    FOREIGN KEY (`cod_instituicao` )  
    REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao` )  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE INDEX `idinst` ON `unidade_organica` (`cod_instituicao` ASC) ;
```

```
-----  
-- Table `tipo_entidade_ip`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `tipo_entidade_ip` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipo_entidade_ip` (  
  `idtipo_entidade_ip` INT NOT NULL ,  
  `descricao` VARCHAR(50) NOT NULL ,  
  PRIMARY KEY (`idtipo_entidade_ip` ) )  
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `endereco_ip`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `endereco_ip` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `endereco_ip` (  
  `idtipo_entidade_ip` INT NOT NULL ,  
  `ip_inicio` VARCHAR(12) NOT NULL ,  
  `ip_fim` VARCHAR(12) NOT NULL ,  
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NULL ,  
  `cod_unidade_organica` VARCHAR(10) NULL ,  
  PRIMARY KEY (`idtipo_entidade_ip`, `ip_inicio` ) ,  
  CONSTRAINT `id_inst`  
    FOREIGN KEY (`cod_instituicao` )  
    REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao` )  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  CONSTRAINT `ip2`  
    FOREIGN KEY (`cod_unidade_organica` )  
    REFERENCES `unidade_organica` (`cod_org` )  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE CASCADE,  
  CONSTRAINT `ip3`  
    FOREIGN KEY (`idtipo_entidade_ip` )  
    REFERENCES `tipo_entidade_ip` (`idtipo_entidade_ip` )  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE CASCADE)  
ENGINE = InnoDB;
```

Centralização da gestão de recursos eletrônicos de uma biblioteca digital em ambiente de consórcio -
Licenciatura em STI

```
CREATE INDEX `id_inst` ON `endereco_ip` (`cod_instituicao` ASC) ;
CREATE INDEX `ip2` ON `endereco_ip` (`cod_unidade_organica` ASC) ;
CREATE INDEX `ip3` ON `endereco_ip` (`idtipo_entidade_ip` ASC) ;

-- -----
-- Table `nivel_acesso`
-- -----
DROP TABLE IF EXISTS `nivel_acesso` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `nivel_acesso` (
  `idnivel_acesso` VARCHAR(5) NOT NULL ,
  `descricao` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`idnivel_acesso`) )
ENGINE = InnoDB;






-- -----
-- Table `utilizador`
-- -----
DROP TABLE IF EXISTS `utilizador` ;


CREATE TABLE IF NOT EXISTS `utilizador` (
  `cod_utilizador` VARCHAR(20) NOT NULL ,
  `nome` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `idnivel_acesso` VARCHAR(5) NOT NULL ,
  `password` VARCHAR(50) NOT NULL ,
  `activo` INT NOT NULL DEFAULT 1 ,
  `cod_instituicao` VARCHAR(10) NULL ,
  PRIMARY KEY (`cod_utilizador`) ,
  CONSTRAINT `utl01`
  FOREIGN KEY (`cod_instituicao` )
  REFERENCES `Instituicao` (`cod_instituicao` )
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `utl02`
  FOREIGN KEY (`idnivel_acesso` )
  REFERENCES `nivel_acesso` (`idnivel_acesso` )
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB;


CREATE INDEX `utl01` ON `utilizador` (`cod_instituicao` ASC) ;
CREATE INDEX `utl02` ON `utilizador` (`idnivel_acesso` ASC) ;

SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;
```


Anexo 4 – Componentes principais da aplicação desenvolvida

Componente	Ficheiro / Descrição
	<p>/index.php</p> <p>Controlador “base” que inicia a aplicação carregando as configurações dos recursos básicos da aplicação.</p>
	<p>/application/config/routes.php</p> <p>Define o controlador que é chamado quando a aplicação é evocada.</p> <pre data-bbox="491 712 1236 963"> 39 */ 40 41 \$route['default_controller'] = "inicio"; 42 \$route['404_override'] = ''; 43 44 45 /* End of file routes.php */ </pre>
	<p>/system/core/Security.php</p> <p>Guarda as definições de segurança do sistema. Não foram feitas alterações às definições fornecidas por defeito.</p>
	<p>/application/controllers/editor.php /application/controllers/inicio.php /application/controllers/instituicao.php /application/controllers/instituicoes.php /application/controllers/relatorio.php /application/controllers/tipo_contacto.php /application/controllers/tipo_entdade.php /application/controllers/tipologia_instituicao.php /application/controllers/tipo_morada.php /application/controllers/titulo.php /application/controllers/utilizador.php</p> <p>O controlador é responsável por carregar o modelo, bibliotecas e quaisquer outros recursos necessários para processar o pedido efetuado. Foi criado um controlador por cada funcionalidade disponibilizada pela aplicação.</p>
	<p>/application/models/listas_combo.php</p>

	<p>/application/models/permissoes.php /application/models/tbl_assinatura_titulo.php /application/models/tbl_contacto.php /application/models/tbl_editor.php /application/models/tbl_endereco_ip.php /application/models/tbl_instituicao.php /application/models/tbl_morada.php /application/models/tbl_nivel_acesso.php /application/models/tbl_relatorio.php /application/models/tbl_tipo_contacto.php /application/models/tbl_tipo_entidade_ip.php /application/models/tbl_tipologia_instituicao.php /application/models/tbl_tipologia_morada.php /application/models/tbl_titulo.php /application/models/tbl_unidade_organica.php /application/models/tbl_utilizador.php</p> <p>Os modelos representam os dados. Em vez de utilizarmos os controladores para escrever código relacionado com operações na base de dados, esse código é escrito em modelos que podem ser facilmente reutilizados ou invocados por diversos controladores. Basicamente foi criado um ficheiro por cada tabela do modelo de dados, um ficheiro responsável pelas <i>queries</i> que geram os relatórios, um ficheiro responsável por verificar as permissões na base de dados e um ficheiro com <i>queries</i> específicas para a emissão de listagens</p>
	<p>/application/helpers/dompdf_helper.php /application/helpers/fio_funcoes_helper.php</p> <p>Os <i>helpers</i> guardam ficheiros com conjuntos de funções que nos ajudam em determinadas tarefas. Foram criados dois ficheiros. Um com funções específicas para a criação de relatórios em PDF e outro com funções genéricas da aplicação como por exemplo funções relacionadas com combo boxes ou a função de envio de logs de alterações por e-mail.</p>

	<pre> 56 function comboBox(\$lista, \$nome, \$item, \$texto=false) 57 { 58 \$\$s='<select id="'. \$nome. '" name="'. \$nome. '" size="1">'; 59 if (\$texto==true) 60 { 61 \$\$s.="<option value='' selected >Selecione uma op&ccedil;&at 62 } 63 64 for(\$i=0;\$i<count(\$lista);\$i++){ 65 \$id = array_values(\$lista[\$i]); 66 \$\$s.="<option value='". \$id[0]. "' ". (\$item==\$id[0]?" selected 67 } 68 \$\$s.="</select>"; 69 return \$\$s; 70 } </pre>
	<p> /application/views/lstcontactos.php /application/views/lstinstituicoes.php /application/views/lstsubscricoes.php /application/views/mudar_password.php /application/views/tempLogged.php /application/views/tempLogin.php /application/views/vwcontacto_add.php /application/views/vwcontacto_edit.php /application/views/vweditor_add.php /application/views/vweditor_edit.php /application/views/vweditor_list.php /application/views/vwenderecoip_add.php /application/views/vwenderecoip_edit.php /application/views/vwinstituicao_add.php /application/views/vwinstituicao_edit.php /application/views/vwinstituicao_list.php /application/views/vwinstituicao.php /application/views/vwMensagens.php /application/views/vwmorada_add.php /application/views/vwmorada_edit.php /application/views/vwrelatorio.php /application/views/vwsubscricao_add.php /application/views/vwsubscricao_edit.php /application/views/vwtipo_contacto_add.php /application/views/vwtipo_contacto_edit.php /application/views/vwtipo_contacto_list.php /application/views/vwtipo_entidade_ip_add.php /application/views/vwtipo_entidade_ip_edit.php /application/views/vwtipo_entidade_ip_list.php /application/views/vwtipologia_instituicao_add.php /application/views/vwtipologia_instituicao_edit.php /application/views/vwtipologia_instituicao_list.php /application/views/vwtipo_morada_add.php /application/views/vwtipo_morada_edit.php /application/views/vwtipo_morada_list.php /application/views/vwtitulo_add.php </p>

	<p>/application/views/vwtitulo_edit.php /application/views/vwtitulo_list.php /application/views/vwunidadeorg_add.php /application/views/vwunidadeorg_edit.php /application/views/vwUtilizador_add.php /application/views/vwUtilizador_edit.php /application/views/vwUtilizador_list.php</p> <p>As <i>views</i>, em formato HTML, guardam todos os formulários da aplicação. As vistas nunca são chamadas diretamente. São sempre invocadas pelos controladores.</p>
--	---