

Final

Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca Municipal do Funchal

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE MESTRADO

Mário André Dantas Bettencourt Ribeiro

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

fevereiro | 2016

M
4
B Des
D-R

T/11
004
RIB Des
fed-R

UNIVERSIDADE DA MADEIRA
BIBLIOTECA

Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca Municipal do Funchal

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE MESTRADO

Mário André Dantas Bettencourt Ribeiro

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

ORIENTADORA
Karolina Baras

CO-ORIENTADOR
João Miguel Figueira Gomes



**Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca
Municipal do Funchal**

Mário André Dantas Bettencourt Ribeiro

Constituição do júri:

Professor Doutor Eduardo Marques,

Professora Doutora Karolina Baras,

Professor Doutor José Luis Silva

Janeiro 2016

Funchal – Portugal

Ao meu falecido avô, Manuel Marques

Possamos todos um dia

Ser tão grandes como tu

Orientador:

Professora Doutora Karolina Baras

Professora Auxiliar na Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia da
Universidade da Madeira

Coorientador:

Doutor João Miguel Figueira Gomes

Especialista de Informática no Departamento de Sistemas de Informação da
Câmara Municipal do Funchal

Nº do aluno: 2058910

Nome: Mário André Dantas Bettencourt Ribeiro

Título do estágio: Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca Municipal do Funchal

Palavras-Chave:

Sítio web

Registo Bibliográfico

Hemeroteca

Catálogo Bibliográfico

Keywords:

Website

Bibliographic Record

Newspaper Library

Bibliographic Catalog

AGRADECIMENTOS

Gostaria em primeiro lugar de agradecer a ambos os meus orientadores, à professora Karolina Baras e ao doutor João Gomes por todo o apoio, disponibilidade e compreensão dados durante todo o estágio e por toda a ajuda disponibilizada no decurso deste processo.

Gostaria de agradecer também a todo o pessoal do Departamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal do Funchal, por serem extremamente acolhedores, recetivos e pelo excelente clima de trabalho durante toda a duração do estágio.

Agradeço também aos meus pais, e à minha família, por todo o apoio e imensa paciência que tiveram comigo ao longo destes meses, especialmente na reta final.

ABSTRACT

The current report has the objective of presenting and exposing, in a detailed manner, the project 'Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca Municipal do Funchal', developed as part of a curricular internship, for the Master's Degree in Computer Engineering. This internship took place within the Department of Information Systems of the Town Council of Funchal.

The project arises from the necessity of having a tool that serves as an online bibliographic catalog for the Town Library of Funchal. This library, through a modernization process, has acquired a set of tools with the purpose of developing and maintaining a digital bibliographic catalog. However, it is outside the scope of the acquired tool to allow people to consult this bibliographic catalog from outside the library.

The objective of this internship lied in the complete development and implementation of a web platform, to serve as an online bibliographic catalog that follows both national and international cataloging norms and rules. An online catalog that also permits readers to see the information of documents associated with the catalog and to borrow them, if possible. Additionally, the web platform serves as an online magazine and journal library, that enables users to read them online. Finally, the platform provides means for the management of the above systems.

With the development of this project, solutions were provided for the above requirements, and a platform that meets the needs of the Town Library of Funchal in their entirety was created.

RESUMO

O presente relatório tem como objetivo apresentar e expor de forma detalhada o projeto ‘Desenvolvimento do Catálogo Online para a Biblioteca Municipal do Funchal’, realizado no âmbito de estágio curricular de fim de curso do Mestrado de Engenharia Informática, da Universidade da Madeira. Este decorreu no Departamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal do Funchal.

O projeto surge da necessidade de ter uma ferramenta que sirva o propósito do catálogo bibliográfico *online* para a Biblioteca Municipal do Funchal. Esta biblioteca, tendo sido alvo de um processo de modernização, adquiriu um conjunto de ferramentas para catalogação bibliográfica digital. Nestas, contudo, não estava incluído nenhum mecanismo que permitisse aos leitores da biblioteca consultar o seu vasto catálogo, nem existia um mecanismo que facilitasse o processo de pedidos de empréstimos.

O objetivo deste estágio foi a implementação íntegra de uma plataforma *web* que sirva o propósito de catálogo bibliográfico, seguindo todas as normas nacionais e internacionais de catalogação bibliográfica, de forma a ir de acordo com os padrões já estabelecidos, permitindo também a consulta de informação e o pedido ou extensão de empréstimos de exemplares associados a este catálogo. Pretendeu-se a implementação de uma hemeroteca digital possibilitando a visualização de publicações periódicas selecionadas para o efeito e, por fim, a implementação de mecanismos de gestão tanto do catálogo como da hemeroteca.

Na realização deste projeto, conseguiu-se dar resposta aos objetivos estabelecidos, tendo sido implementada e publicada uma plataforma *web* a qual é acessível a todos os utilizadores da biblioteca e vai ao encontro de tudo o que possa ser desejado de um catálogo bibliográfico e de uma hemeroteca *online*.

ACRÓNIMOS

ACID – Atomicity, Consistency, Isolation, Durability

AJAX – Asynchronous Javascript And XML

BD – Base de Dados

BMF - Biblioteca Municipal do Funchal

CDU – Classificação Decimal Universal

CMF - Câmara Municipal do Funchal

CMS – Content Management System

CSS - Cascading Style Sheets

DSI - Departamento de Sistemas de Informação

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol

IFLA – Institutional Federation of Library Associations

ISBD – International Standard Bibliographic Description

ISBN – International Standard Book Number

ISSN – International Standard Serial Number

JSON - Javascript Object Notation

MARC – Machine-Readable Cataloging

MFN – Machine Formatted Number

MVC - Model View Controller

PHP - PHP Hypertext Preprocessor

SQL - Structured Query Language

T-SQL - Transact Structured Query Language

UNIMARC – Unified Machine-Readable Cataloging

ÍNDICE DE CONTEÚDO

1	Introdução.....	1
1.1	Instituições	1
1.2	O Projeto do Catálogo Online para a BMF.....	2
1.2.1	Objetivos.....	2
1.3	Estrutura do Relatório.....	3
2	Análise do Problema	5
2.1	Contexto.....	5
2.2	Conceitos Fundamentais	6
2.2.1	Catalogo.....	6
2.2.2	Hemeroteca.....	8
2.2.3	Base de Dados	8
2.3	Descrição Geral.....	9
2.3.1	Intervenientes	9
2.3.2	Sistema Global.....	10
2.3.3	Componentes Externas	10
3	Especificação	13
3.1	Visão Geral.....	13
3.2	Características dos utilizadores	14
3.3	Requisitos Funcionais	15
3.3.1	Plataforma Web.....	16
3.4	Requisitos Tecnológicos.....	21
3.5	Requisitos de Desenvolvimento.....	22
3.6	Requisitos de Interface	22
4	Revisão Tecnológica	25
4.1	Soluções Existentes.....	25
4.1.1	Plataformas Web Existentes	26

4.1.2	Aplicações Existentes	27
4.2	Tecnologias Estudadas	29
4.2.1	Bases de Dados	29
4.2.2	Plataforma Web	30
5	Desenvolvimento da aplicação	35
5.1	Visão Geral	35
5.1.1	Padrão Arquitetural	35
5.2	Modelos de Dados	36
5.2.1	Base de Dados de Catalogação Bibliográfica	37
5.2.2	Base de dados da Plataforma	42
5.3	Plataforma Web	43
5.3.1	Model	44
5.3.2	Controller	47
5.3.3	View	49
5.3.4	Plugins e Extras	49
5.4	Estruturação do código	51
5.5	Diagrama de componentes	52
6	Conclusões	55
6.1	O Trabalho Realizado	55
6.2	Reflexão Crítica	56
6.3	Perspetivas Futuras	57
	Referências	59
	Anexo A	63
	Anexo B	67
	Anexo C	73
	Anexo D	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - diagrama de nível de acesso de utilizadores	14
Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso	15
Figura 3 - Fluxograma	23
Figura 4 - Gráfico Comparativo de Popularidade de Frameworks [6]	31
Figura 5 - Padrão Arquitetural.....	36
Figura 6 - Diagrama da base de Dados de Catalogação Bibliográfica.....	38
Figura 7 - Gráfico comparativo de desempenho de SQL [25].....	41
Figura 8 - Diagrama da Base de Dados da Plataforma	42
Figura 9 - Diagrama de classes do catálogo bibliográfico.....	45
Figura 10 - Diagrama de classes do sistema de empréstimos	46
Figura 11 - Diagrama de classes da hemeroteca	46
Figura 12 - Diagrama de classes do sistema de acesso.....	47
Figura 13 - Diagrama de classes dos controladores.....	48
Figura 14 - Diagrama de classes das classes auxiliares.....	50
Figura 15 - Estrutura de Ficheiros.....	52
Figura 16 - Diagrama de Componentes	53
Figura 17 - <i>Design</i> original do catálogo online.....	63
Figura 18 - <i>Design</i> final do catálogo online.....	65
Figura 19 - Segundo <i>design</i> do catálogo <i>online</i>	65
Figura 20 - Página de Pesquisa Avançada	67
Figura 21 - Resultados de Pesquisa	67
Figura 22 - Índice de Hemeroteca.....	68
Figura 23 - Informação de Registo.....	68
Figura 24 - Visualização de Publicação da Hemeroteca.....	69
Figura 25 - Página de Requisição de Documentação.....	69
Figura 26 - Painel de Administração	70
Figura 27 - Gestão do Catálogo.....	71
Figura 28 - Gestão de Hemeroteca	71
Figura 29 - Diagrama da base de dados do catálogo bibliográfico.....	73
Figura 30 - Diagrama de classes completo do catálogo bibliográfico	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos do Sistema	16
Tabela 2 - Requisitos Da Gestão de Utilizadores.....	17
Tabela 3 - Requisitos Da Gestão de Acessos	17
Tabela 4 - Requisitos da Gestão de Hemeroteca	18
Tabela 5 - Requisitos da Gestão de Ficheiros do Catálogo	18
Tabela 6 - Requisitos da Gestão de Requisições	18
Tabela 7 - Requisitos da Hemeroteca Digital	19
Tabela 8 - Requisitos do Catálogo Bibliográfico	20
Tabela 9 - Formatação de Autoria	20
Tabela 10 - Formatação Referências Bibliográficas.....	20
Tabela 11 - Formatação ISBD	21
Tabela 12 - Comparação de tempos de resposta de <i>frameworks</i> [7]	32
Tabela 13 - Comparação de funcionalidades de <i>frameworks</i> [8].....	32
Tabela 14 - Comparação de repositórios das <i>frameworks</i> [9]	34
Tabela 15 - Descrição das Tabelas de Catalogação Bibliográfica.....	38
Tabela 16 - Termos de Pesquisa	39
Tabela 17 - Descrição das Tabelas da Base de Dados Da Plataforma Online .	43
Tabela 18 - Estruturas de Dados do Catalogo Bibliografico	45
Tabela 19 - Localizações da Estrutura do Código	51

1 INTRODUÇÃO

O estágio foi realizado na Câmara Municipal do Funchal (CMF), enquadrado no Departamento de Sistemas de Informação (DSI) e sob a supervisão do Doutor João Gomes. O estágio foi realizado entre os meses de Janeiro e de Outubro. Destas, 60 horas foram dedicadas à definição, preparação e planificação do trabalho a realizar, sendo as restantes divididas entre ciclos de desenvolvimento e feedback do projeto requerido.

O projeto de desenvolvimento de um catálogo *online* foi requisitado pela BMF (Biblioteca Municipal do Funchal), ao DSI (Departamento de Sistemas de Informação) da CMF (Câmara Municipal do Funchal), em 2013, mas só foi desenvolvido em 2015 no âmbito do estágio aqui descrito. Assim, a BMF, no contexto deste estágio, desempenhou o papel de cliente. Todas as interações realizadas entre o estagiário e a BMF foram mediadas pelo DSI, em ocasiões de reunião sobre o progresso e direção do projeto. Salvo estas situações, a monitorização e negociação do projeto eram realizados diretamente pelo DSI.

O catálogo *online* desenvolvido encontra-se disponível no endereço:

<http://biblioteca.cm-funchal.pt/catalogo/>

1.1 INSTITUIÇÕES

O Departamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal do Funchal está situado na Rua do Padre Gonçalves da Câmara, na freguesia da Sé no Funchal. Os escritórios do DSI encontram-se no complexo de edifícios que abrigam os vários serviços e departamentos da Câmara Municipal do Funchal, o órgão administrativo do município, entre a Praça do Município e a Rua 5 de Outubro. Apesar de se situarem no mesmo complexo, o DSI encontra-se fisicamente separado dos restantes departamentos da CMF, não existindo ligações internas aos edifícios entre os departamentos.

A Biblioteca Municipal do Funchal situa-se na Avenida Calouste Gulbenkian, na freguesia da Sé no Funchal.

Introdução

O DSI serviu como local de trabalho e de reunião, ao longo de todo o estágio realizado. Devido da plataforma estar, durante a maioria do desenvolvimento, hospedada dentro de uma rede restrita ao DSI, assim como as ferramentas de trabalho, não houve deslocamentos até as instalações da biblioteca. Qualquer observação ou interação com o projeto, até o acesso ser tornado público, tinha de ser realizado dentro desta rede.

1.2 O PROJETO DO CATÁLOGO ONLINE PARA A BMF

Com o decorrer do tempo, a Biblioteca Municipal do Funchal deparou-se com a necessidade de realizar um processo de modernização, de forma a acompanhar a evolução tecnológica de outras bibliotecas nacionais e europeias, mas sobretudo de dar resposta ao aumento do seu património. Devido ao volume cada vez mais vasto do seu acervo bibliográfico e hemeroteca, a BMF deparou-se com a necessidade da obtenção de ferramentas de registo e catalogação digitais, de forma a facilitar e melhorar os processos de pesquisa e consulta sobre o seu espólio.

Para o efeito, a BMF obteve um conjunto de ferramentas da família de produtos mindPrisma: aplicações de gestão de dados bibliográficos, da empresa portuguesa Mind. Através destas ferramentas a BMF criou um catálogo digital do seu património. Contudo, as aplicações mindPrisma obtidas são ferramentas de gestão interna, não tendo sido adquirida a aplicação que fornece o serviço de interface para um acesso e utilização do catálogo digital externos.

Isto levou à necessidade da criação de uma aplicação que funcione sobre as bases de dados do catálogo bibliográfico e que sirva de interface para acesso externo à solução mindPrisma. Assim, foi projetada a criação de um catálogo *online*, um sítio Web que forneça um acesso fácil e direto ao catálogo digital desta biblioteca, através de uma plataforma que seja amigável ao utilizador e que una tudo o que a biblioteca tenha para oferecer aos seus leitores.

1.2.1 OBJETIVOS

O projeto pedido consiste essencialmente na criação de um catálogo *online* de dados bibliográficos, com algumas funcionalidades adicionais que contrastam com o existente nos catálogos digitais de outras bibliotecas e que vão além das funcionalidades existentes nas suas aplicações. Especificamente, a plataforma Web a desenvolver precisa armazenar e gerir ficheiros relativos aos seus registos bibliográficos, como imagens ou ficheiros *PDF*. Adicionalmente, deve também fornecer um método que permita aos leitores pedirem uma extensão dos seus empréstimos assim como a requisição de novos empréstimos.

Introdução

Em conjunto com as funcionalidades de catálogo digital, a plataforma também deve servir de hemeroteca *online*. Ou seja, deve permitir aos utilizadores lerem, dentro da própria plataforma, publicações periódicas que façam parte do património da BMF.

Em linhas gerais, a plataforma a desenvolver dentro deste projeto de estágio tem de satisfazer os seguintes requisitos:

- A disponibilização dos dados bibliográficos dos livros no património da BMF via um catálogo *online*;
 - Se existentes, a demonstração de imagens de capa ou outras alusivas ao conteúdo destes;
 - A possibilidade de inclusão de ficheiros para *download*;
 - A possibilidade de consulta da localização e disponibilidade dos exemplares no património da BMF, via o catálogo *online*;
 - Se possível, realizar o pedido de empréstimo ou pedido de extensão do mesmo, via *e-mail*;
- A disponibilização de uma hemeroteca *online*, onde é possível consultar e ler online publicações periódicas do património da BMF, que tenham sido digitalizadas;
 - Contudo, não deve disponibilizar a capacidade de impressão, realizar *download* nem de tirar fotografia, ou *printscreen*, das publicações digitalizadas;
- A capacidade para gestão dos conteúdos anteriormente referidos.

1.3 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de estágio contém, adicionalmente à introdução, cinco capítulos, os quais serão resumidamente descritos na sequência seguinte:

1 – Introdução

2 – Análise do Problema: Explicação do problema a abordar e de conceitos fundamentais à compreensão do mesmo e do projeto a desenvolver.

3 – Revisão Tecnológica: É realizado um levantamento comparativo de soluções existentes e de tecnologias possíveis a utilizar para o projeto.

4 – Especificação: Descrição dos requisitos do projeto a implementar.

5 – Desenvolvimento da Aplicação: Exposição da estrutura da plataforma desenvolvida.

6 – Conclusão: Alguns comentários finais sobre o projeto realizado.

2 ANÁLISE DO PROBLEMA

Neste capítulo será apresentado o contexto específico em torno do projeto a desenvolver. Neste contexto é incluída uma descrição de restrições e condições impostas sobre o âmbito do projeto e conceitos fundamentais para a compreensão de catálogos bibliográficos digitais e do trabalho a realizar.

2.1 CONTEXTO

O projeto a desenvolver para a BMF é realizado como um projeto de estágio dentro do DSI da CMF. Sendo externo à solução comprada para a gestão dos dados bibliográficos, a plataforma Web a ser desenvolvida não pode exercer qualquer influência sobre o mesmo. Ou seja, não pode realizar quaisquer operações sobre as bases de dados da solução mindPrisma que não sejam de leitura. Isto porque a base de dados, fazendo parte de uma aplicação comercial, tem tanto no esquema relacional como no conjunto de interações entre as aplicações da solução e a base de dados, informação proprietária de uma empresa privada e “fechada” para alterações externas. Qualquer alteração pode invalidar partes ou até mesmo comprometer toda a solução comercial adquirida.

Adicionalmente, é um projeto de *software* cuja esperança de vida é prevista ser de média-longa duração, estendendo-se para além da duração do estágio de mestrado e potencialmente requerendo manutenção ou alteração por parte de elementos que não o programador original, o estagiário. Isto requer que nas considerações tecnológicas, não sejam consideradas só as tecnologias mais apropriadas ao sistema em questão mas também as que melhor se enquadrem nas competências dos elementos do Departamento de Sistemas de Informação, de modo a permitir e facilitar trabalho futuro sobre o sistema.

2.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Neste subcapítulo são abordados alguns conceitos dentro do âmbito da catalogação bibliográfica, como os formatos que são utilizados pela biblioteca no armazenamento da informação dos seus documentos, e outras noções bibliográficas que sejam pertinentes ao âmbito do projeto.

2.2.1 CATALOGO

Catalogação define-se como a descrição de dados relacionados com recursos bibliográficos, para representar itens dentro de um centro informacional e facilitar a procura, o processamento e a recuperação da informação. [1]

Os catálogos têm como função permitir a leitores encontrar recursos bibliográficos, independentemente do formato da coleção; identifica-los a partir de informações desejadas ou fazer a sua distinção a partir de características semelhantes. Devem permitir a seleção de recursos bibliográficos a partir de requisitos que vão ao encontro das suas necessidades e adquirir ou obter acesso a documentos descritos no catálogo.

As funções descritas baseiam-se nos três objetivos do catálogo, como foram propostos por Charles Ammi Cutter [2]:

1. Permitir a uma pessoa encontrar um documento a partir:
 - a. Do autor;
 - b. Do título;
 - c. Do assunto;
 - d. Da data de publicação;
2. Mostrar que a biblioteca possui obras:
 - a. De um determinado autor;
 - b. Sobre um determinado assunto;
 - c. Dentro de um determinado tipo de literatura;
3. Assistir na escolha de um livro:
 - a. De acordo com a sua edição;
 - b. De acordo com o seu caráter.

Catalogação segue um conjunto de regras, no caso de Portugal desenvolvidas entre 1967 e 1984, que foram elaboradas com o fim de definir elementos de identificação e descrição de documentos e de fixar a forma de apresentação dos mesmos, seguindo princípios gerais para o estabelecimento de uniformidade, simplicidade e de analogias. [3]

Juntamente com as regras nacionais, a catalogação bibliográfica em questão segue regras internacionais para a normalização dos seus formatos e conteúdos, definidos pela Federação Internacional de Associações de Bibliotecas, ou IFLA (*International Federation of Library Associations*) [4]. De entre estas, encontra-se a Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada, ou ISBD (*International Standard Bibliographic Description*), que é um dos formatos de apresentação requeridos para o catálogo a desenvolver, contendo nove áreas de descrição de registos bibliográficos.

Catalogação digital, da mesma forma que a sua equivalente física, segue normas bem definidas para a apresentação e formatação dos seus conteúdos. Nomeadamente, estão definidos formatos de apresentação para os dados bibliográficos, que podem ser visualizados como referências bibliográficas, sequências UNIMARC (*Unified Machine-Readable Cataloguing*), ou em ISBD. Os campos de pesquisa e a ordem dos mesmos encontram-se também definidos. Desta forma, é possível pesquisar sobre um catálogo digital a partir do autor, do título, do assunto, do editor, do ISBN (*International Standard Book Number*), do ISSN (*International Standard Serial Number*), do CDU (Classificação Decimal Universal), da cota, de uma palavra, do número de registo, do ID de registo, do MFN (*Machine Formatted Number*), que é o número de registo na base de dados, ou do URL.

2.2.1.1 OS FORMATOS MARC E UNIMARC

Nos anos 1960s foi criado o formato MARC (*Machine-Readable Cataloguing*), para a criação de registos que possam ser lidos por computadores e partilhados entre bibliotecas. Este formato oficializou-se como formato oficial internacional em 1973 e viu a criação de várias versões com o decorrer dos tempos. De entre estas, o formato UNIMARC, uma versão europeia dos formatos MARC, criado pela IFLA.

Em Portugal, o formato UNIMARC é utilizado pela PORBASE, a Base Nacional de Dados Bibliográficos. Esta constitui o catálogo coletivo *online* de bibliotecas portuguesas, sendo coordenada pela Biblioteca Nacional de Portugal e contendo os dados bibliográficos de mais de 170 bibliotecas aderentes, fazendo com que, efetivamente, este formato seja o padrão nacional de dados bibliográficos.

Adicionalmente, as aplicações mindPrisma armazenam os dados bibliográficos no formato UNIMARC. A BMF ao utilizar internamente estas aplicações, guarda a informação nas suas bases de dados neste formato.

Os dados bibliográficos armazenados nos formatos UNIMARC são compostos por conjuntos de registos que contêm a informação seguinte:

- O identificador do documento, normalmente um valor de ID numérico;
- O código do Campo, utilizando códigos numéricos compreendidos entre 000 e 999.

Análise do Problema

- O código do Subcampo, para campos de código superior a 008, utilizando uma letra ou número para classificação.
- O texto do conteúdo, armazenando a informação que corresponde aos dados indicados pelo campo e subcampo.

2.2.2 HEMEROTECA

Hemeroteca, por definição, refere-se a qualquer coleção exclusivamente de periódicos, ou seja, é uma biblioteca unicamente dedicada a jornais, revistas e publicações semelhantes. Uma hemeroteca digital, por sequência, é uma coleção de periódicos que tenham sido digitalizados. No caso específico da BMF e no âmbito deste projeto, por hemeroteca, mais especificamente, hemeroteca digital, entendemos o conjunto de jornais no espólio da biblioteca que tenham sido digitalizados e importados para um serviço de *hosting*, para leitura *online* pública.

2.2.3 BASE DE DADOS

Por base de dados entendemos uma coleção organizada de dados, armazenada em arquivos, neste caso digitais, com um formato próprio e cuja interação é realizada através de sistemas gestores de bases de dados, ou SGBDs.

Para o âmbito deste projeto, é necessário realizar a distinção entre e a compreensão dos dois tipos de bases de dados que podem existir: bases de dados relacionais e bases de dados não relacionais.

Bases de dados relacionais são bases de dados cuja estrutura e organização é realizada segundo o modelo relacional de dados, como proposto por E. F. Codd [6]. Neste modelo, baseado na teoria dos conjuntos e lógica de predicados, os dados são representados por tuplos agrupados em conjuntos. Bases de dados segundo este modelo organizam dados em tabelas, os conjuntos, com uma chave única para cada linha, o tuplo, da tabela. Por outras palavras, cada tipo de entidade é representado por uma tabela, consistindo as entidades desse tipo nas linhas. Relações podem ser estabelecidas entre tabelas a partir das chaves únicas das suas linhas.

A linguagem SQL (*Structured Query Language*) é uma linguagem de programação criada especificamente para o propósito de interação com os SGBDs de bases de dados relacionais, sendo utilizada pela vasta maioria destas para o efeito, através de versões adaptadas para cada SGBD. Tanto que bases de dados não relacionais são também denominadas de NoSQL (Not only SQL), devido ao modelo relacional estar intrinsecamente associado a SQL.

Bases de dados não relacionais são bases de dados com modelos de dados alternativos ao modelo relacional [6]. Entre outros, estes modelos podem ser:

Análise do Problema

- O modelo de par chave-valor, em que os dados são armazenados em *arrays* associativos;
- O modelo documental, em que documentos encapsulam e codificam dados de acordo com formatos estandardizados ou codificadores;
- O modelo de grafos, em que pontos de dados podem ser interconectados com um número indeterminado de relações, para a produção de interpretações gráficas.

BDs (Bases de dados) relacionais e não relacionais surgem como abordagens alternativas entre si, tendo vantagens e desvantagens distintas. Ao contrário de bases de dados relacionais, BDs NoSQL possuem as vantagens principais de serem de alta flexibilidade e baixa complexidade. Adequam-se particularmente quando a estrutura dos dados a serem armazenados não se adequa a um armazenamento em tabelas relacionais pré-declaradas. Por outro lado, BDs relacionais permitem interações robustas e operações complexas sobre os dados, com as suas capacidades de cruzamento de tabelas, e operações que seguem as propriedades ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

2.3 DESCRIÇÃO GERAL

Neste subcapítulo, é apresentada uma descrição de todo o sistema num contexto geral, com referência aos intervenientes, ao sistema de uma forma global.

2.3.1 INTERVENIENTES

Neste sistema foram identificados três tipos de utilizador, os quais serão descritos deste o utilizador básico, apenas com acesso às funcionalidades públicas, até ao administrador, com acesso e controlo completo da plataforma.

Começando pelo nível de acesso mais baixo, o Utilizador Geral é um utilizador não registado, que interage apenas com a componente frontal da plataforma Web. Este utilizador pode consultar o catálogo bibliográfico e hemeroteca digitais, podendo também realizar a requisição do empréstimo de documentos ou o pedido de extensão de empréstimos que já tenha realizado. É um utilizador não autenticado, sem conta no sistema, pelo que não tem qualquer tipo de acesso ao painel de administração.

O Utilizador Registado, ou Moderador, é um utilizador já com conta registada e criada ou aprovada por um Administrador. É um utilizador que possui acesso à componente de administração da plataforma Web e possui já a capacidade de gerir conteúdos. Este tipo de utilizador pode adicionar, alterar ou remover

Análise do Problema

imagens e documentos associados aos registos do catálogo digital, pode também adicional, alterar ou remover edições e publicações da hemeroteca digital e ver o registo de pedidos de *e-mail* associados aos empréstimos, podendo também alterar quaisquer das configurações do sistema de envio de mensagens de *e-mail*.

O Administrador é o nível mais alto de utilizador registado que, para além de possuir as capacidades de controlo do nível de Moderador, pode também alterar o nível de permissões, criar e eliminar contas de utilizador.

Nenhum dos utilizadores precisa de ter conhecimento técnico íntimo do sistema, pois toda a interação com o mesmo é feita de forma intuitiva e todo trabalho realizado é feito a partir da própria plataforma Web, sem ser necessário realizar operações diretas sobre SGBDs nem sobre o código da plataforma.

2.3.2 SISTEMA GLOBAL

O projeto desenvolvido no presente estágio tem como objetivo fornecer uma solução completa que apresente uma interface *online*, única para interação e consulta sobre todo o espólio digital da Biblioteca Municipal do Funchal.

Com base nos requisitos reunidos, e no problema em questão, verificou-se que a plataforma deveria ser constituída por duas componentes distintas, ambas associadas a uma única página web, a página *web* oficial da BMF, como ponto de entrada para todo o sistema.

A plataforma tem então de constituir, em primeiro lugar, numa secção frontal, a qual deverá conter tanto o Catálogo Digital como a Hemeroteca Digital com as funcionalidades requeridas e disponibilizá-los para os todos os utilizadores. Esta deve estar enquadrada com a página *web* da BMF, em termos estilo visual e de ligações, devendo ser possível uma navegação fácil entre as duas plataformas de maneira a que o utilizador não se aperceba que está a navegar em sistemas diferentes.

Em segundo lugar, deverá também conter uma secção de Administração, oculta e de acesso restrito, para gerir os conteúdos desta plataforma de uma maneira segura e amigável aos utilizadores autorizados para o efeito.

2.3.3 COMPONENTES EXTERNAS

O trabalho realizado para o projeto cobriu o desenvolvimento de todas as áreas da plataforma do catálogo *online*, com a exceção de três componentes distintas.

Análise do Problema

Em primeiro lugar, e como já mencionado, temos a base de dados dos registos bibliográficos, que a BMF adquiriu como parte da solução mindPrisma. Pelos motivos apresentados no capítulo 1, o projeto não levou a quaisquer alterações sobre a base de dados, a qual disponibiliza-se apenas para leitura dos dados.

Em segundo lugar, temos a hemeroteca *online*. Tanto os requisitos como a ferramenta de visualização foram decididos previamente ao estágio realizado. Para o efeito de leitura online e de modo a que seguisse os requisitos expostos no capítulo 4, foi selecionado o Calameo [7]. Este é um *website* que permite a conversão de documentos em formato PDF para documentos interativos *online*. Através da sua conta, um utilizador pode importar documentos para o Calameo e, através de *links* de referência, pode embutir um visualizador de Adobe Flash nas suas páginas *web*, para ler aí, diretamente, os documentos importados. O Calameo é completamente autónomo e independente da plataforma do projeto, requerendo apenas que seja armazenada a informação dos endereços de referência às publicações importadas.

Por fim, temos, em parte, a apresentação visual da plataforma desenvolvida. A plataforma do catálogo digital encontra-se por detrás do sítio *web* da biblioteca, uma página construída em Wordpress e mantida externamente a este projeto. Os conteúdos estilísticos e de apresentação são realizados em primeiro lugar para este sítio e só depois adaptados para o catálogo *online*. No anexo A é possível observar três versões distintas do aspeto visual do catálogo *online*, tendo a primeira sido desenvolvida previamente ao estágio.

3 ESPECIFICAÇÃO

Neste capítulo é apresentada a especificação da solução proposta, sendo incluída uma visão geral sobre o sistema desenvolvido, feita referência às características dos tipos de utilizador a interagir com este e, por fim, são apresentados os vários requisitos da solução.

3.1 VISÃO GERAL

Um catálogo bibliográfico digital deve permitir aos utilizadores consultar toda a informação bibliográfica disponível dos documentos no património da biblioteca sobre a qual este está implementado. Este catálogo deve permitir a um utilizador encontrar os dados de documentos que esteja à procura através de campos apropriados para pesquisa. Adicionalmente, deve ser possível visualizar informação sobre exemplares existentes e realizar pedidos de reserva se disponível. Sendo um catálogo *online*, deve permitir fazê-lo a partir de qualquer localização e com qualquer dispositivo que tenha acesso a internet e a um navegador.

Como uma hemeroteca digital, deve ser possível consultar, dentro da plataforma, publicações periódicas existentes no espólio da BMF que tenham sido digitalizadas e disponibilizadas para leitura *online*.

Como um catálogo e uma hemeroteca são métodos de disponibilização de conteúdos, dados bibliográficos e publicações periódicas respetivamente, deve ser possível realizar tarefas de gestão sobre os conteúdos disponibilizados na plataforma. Por este motivo, deve existir um painel de administração, que traga a capacidade de adicionar, alterar ou remover os conteúdos apresentados aos utilizadores. Tratando-se de uma forma de administração, o painel deve ser de acesso restrito e implementar mecanismos de segurança adicionais.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS UTILIZADORES

Para esta plataforma são identificados três tipos principais de atores:

- Utilizador Geral – Utilizador geral do sistema, sem conta registada, possui acesso apenas aos conteúdos de *frontend* da plataforma;
- Moderador – Gestor de conteúdos, é um utilizador com conta autorizada, possui acesso ao *backend* da plataforma;
- Administrador – Utilizador com acesso total do sistema, é o único tipo de utilizador com capacidade de efetuar gestão de acesso ao *backend*.

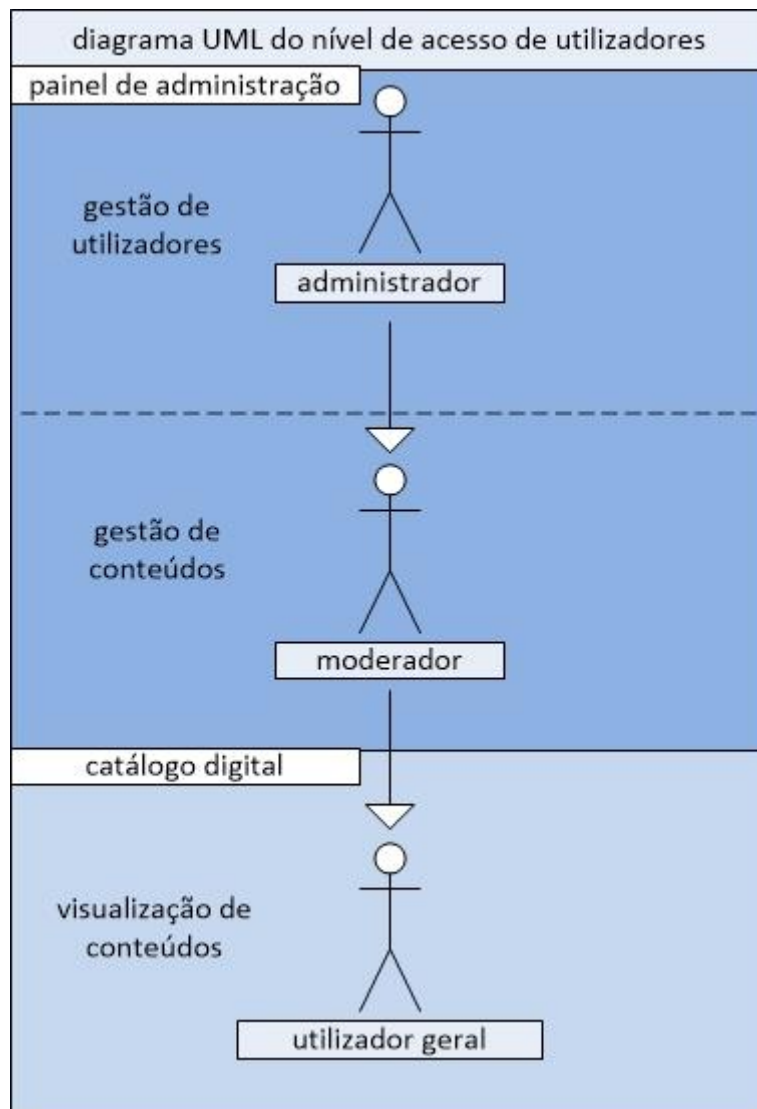


Figura 1 - diagrama de nível de acesso de utilizadores

3.3 REQUISITOS FUNCIONAIS

Requisitos funcionais são as funcionalidades que a plataforma deve possuir.

O desenvolvimento da plataforma segue o padrão de arquitetura MVC, dividindo-se em camadas de controlo, modelos de dados e de interface. Nestas camadas estão módulos bem estruturados, cada um respetivo a um elemento distinto do sistema e funcionalidades associadas. Esta divisão em módulos pode ser, com um certo grau de abstração, associada a casos de utilização da plataforma, que se encontram ilustrados na Figura 3.

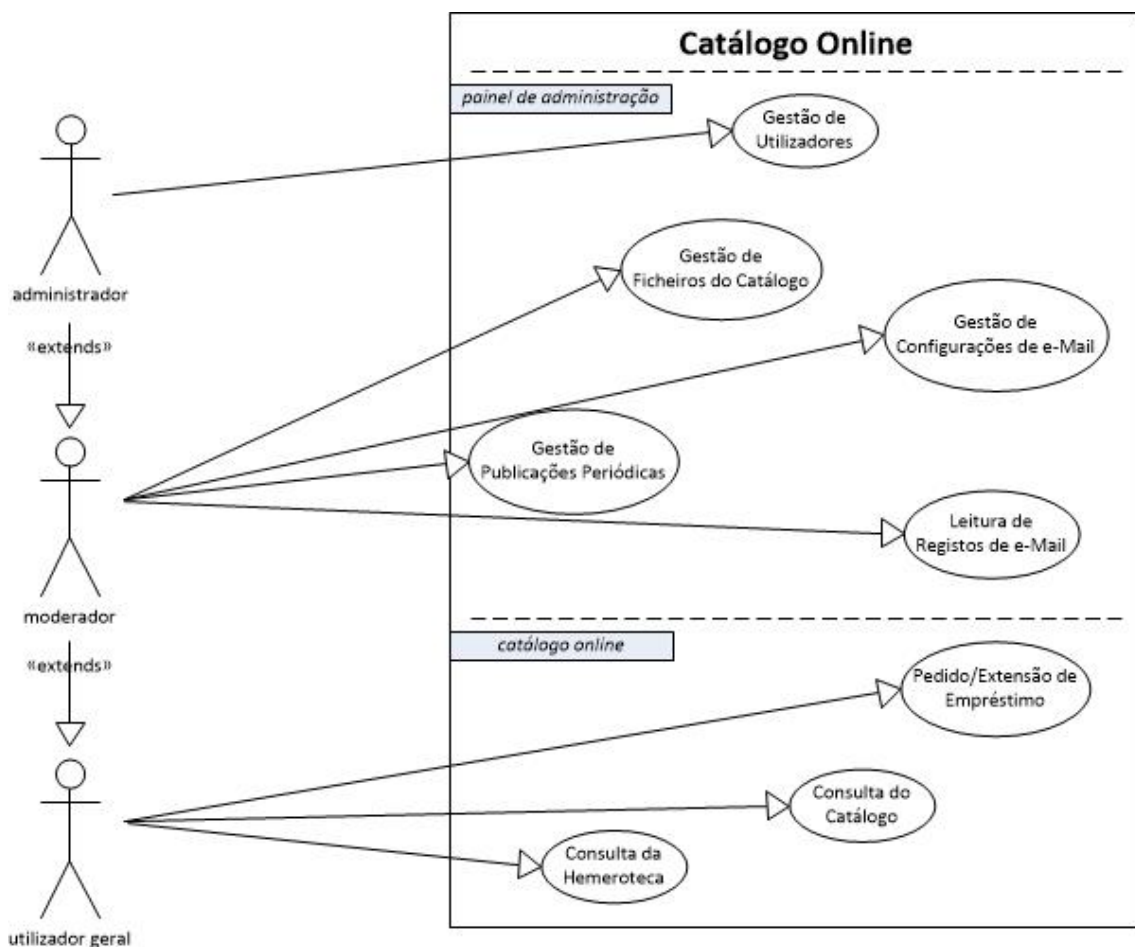


Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso

Especificação

A plataforma deverá possuir as funcionalidades presentes na Tabela 4 mas tratando-se de um sistema constituído por vários módulos, estes serão abordados individualmente em subsecções para um estudo mais aprofundado.

Requisito	Prioridade
Apresentar dados de catalogação bibliográfica	Alta
Ler publicações na hemeroteca digital	Alta
Permitir o pedido de novos ou extensão de empréstimos	Alta
Efetuar a gestão de ficheiros do catálogo	Média
Efetuar a gestão da hemeroteca	Alta
Efetuar a gestão dos utilizadores	Alta
Efetuar a gestão das configurações do envio de pedidos de empréstimo	Média
Visualizar o registo de pedidos enviados	Baixa

Tabela 1 - Requisitos do Sistema

3.3.1 PLATAFORMA WEB

A plataforma web é o ponto de acesso a todo o sistema que, através do navegador *web* de escolha do utilizador como método de interação, permite realizar todas as tarefas possíveis e permitidas pelo sistema, dependendo do seu nível de acesso. Desta forma, a plataforma *web* é a interface entre o utilizador e todo o sistema projetado.

A plataforma web pode ser decomposta em duas componentes distintas: a componente frontal e a componente de administração. A componente frontal é acessível através do sítio *web* da BMF, sendo aquela através da qual é realizada toda a interação de utilização por utilizadores gerais e não registados, como ilustrado nas figuras 2 e 3. A componente de administração, por outro lado, requer acesso autenticado e conhecimento do mecanismo de acesso, não possuindo nenhuma ligação visível a partir da plataforma, por motivos de segurança.

Tratando-se de um sistema para uso por parte de um organismo governamental, a criação de contas de utilizador para o acesso à componente de administração pode apenas ser efetuada por utilizadores que tenham credenciais para tal, ao possuírem o nível de acesso de administrador.

Em termos de interface, a parte frontal da plataforma *web* deve possuir uma apresentação em linha com a página principal do sítio onde estará hospedada. Por outras palavras, deve ter um aspeto uniforme e idêntico do sítio *web* da Biblioteca Municipal do Funchal. Quaisquer alterações de apresentação nessa página devem estar também manifestadas na apresentação desta componente da plataforma *web* do sistema. Por outro lado, a parte de gestão, sendo de acesso restrito, pode ter um aspeto diferente e independente do resto da plataforma, por ser apenas um painel administrativo.

Especificação

3.3.1.1 GESTÃO DE UTILIZADORES

Este módulo da componente de administração disponibiliza as funcionalidades básicas de gestão de utilizadores de uma plataforma, podendo lista-los, alterar permissões, eliminá-los e criar novos, como indicado na tabela 5. É de notar que este módulo é apenas acessível por parte dos administradores e, caso haja apenas uma conta de administrador registada, não é possível eliminá-la nem alterar o seu nível de permissão, de modo a não trancar esta componente do sistema.

Requisito	Acesso	Prioridade
Criar novas contas de utilizador	Administrador	Alta
Listar as contas existentes	Administrador	Alta
Mudar o nível de permissão de um utilizador	Administrador	Alta
Eliminar uma conta de utilizador existente	Administrador	Alta

Tabela 2 - Requisitos Da Gestão de Utilizadores

3.3.1.2 GESTÃO DE ACESSOS

Este módulo da componente de administração disponibiliza as funcionalidades básicas de filtro e permissão de acessos. É através deste conjunto de funcionalidades que é limitado o acesso às componentes críticas de gestão da plataforma.

Requisito	Acesso	Prioridade
Autenticar-se no sistema	Registado	Alta
Realizar <i>logout</i> para sair quando autenticado	Registado	Alta
Permitir aceder ao painel de administração	Registado	Alta
Permitir aceder à gestão de utilizadores	Administrador	Alta

Tabela 3 - Requisitos Da Gestão de Acessos

3.3.1.3 GESTÃO DA HEMEROTECA

Este módulo da componente de administração disponibiliza as funcionalidades de gestão de publicações da hemeroteca digital, pode listá-las, adicionar novas individualmente ou em grupo através de ficheiros *excel* ou *csv*, alterá-las ou removê-las. Adicionalmente, pode também realizar as operações sobre as entidades às quais as publicações estão associadas.

Especificação

Requisito	Acesso	Prioridade
Listar entidades existentes	Registado	Alta
Adicionar nova entidade	Registado	Alta
Alterar entidades existentes	Registado	Alta
Remover entidades	Registado	Alta
Listar publicações existentes	Registado	Alta
Adicionar nova publicação	Registado	Alta
Adicionar múltiplas publicações via <i>excel</i>	Registado	Média
Alterar publicações existentes	Registado	Alta
Remover publicações	Registado	Alta

Tabela 4 - Requisitos da Gestão de Hemeroteca

3.3.1.4 GESTÃO DE FICHEIROS DO CATÁLOGO

Este módulo da componente de administração disponibiliza as funcionalidades de gestão de ficheiros, os quais estão associados aos registos de dados bibliográficos do catálogo. Permite adicionar novos, remove-los ou alterar a informação destes ficheiros, que podem ser imagens ilustrativas ou de capa, ou *PDFs* com informação associada ao registo.

Requisito	Acesso	Prioridade
Listar publicações com multimédia existente	Registado	Alta
Adicionar nova publicação à lista	Registado	Alta
Importar e associar ficheiro a publicação	Registado	Alta
Alterar informação do ficheiro	Registado	Alta
Remover ficheiro	Registado	Alta
Remover publicação da lista	Registado	Alta

Tabela 5 - Requisitos da Gestão de Ficheiros do Catálogo

3.3.1.5 GESTÃO DE REQUISIÇÕES

Este módulo da componente de administração disponibiliza as funcionalidades de gestão associadas aos pedidos de novos empréstimos ou extensão destes. Este módulo possui as funcionalidades de configuração dos vários parâmetros associados ao envio de e-mails do sistema com a informação dos pedidos e de visualização do registo dos pedidos enviados.

Requisito	Acesso	Prioridade
Listar pedidos enviados	Registado	Média
Definir o recipiente dos pedidos	Registado	Alta
Definir o título e conteúdos das mensagens de novos pedidos	Registado	Média
Definir o título e conteúdos das mensagens de extensões de empréstimos	Registado	Média

Tabela 6 - Requisitos da Gestão de Requisições

Especificação

3.3.1.6 HEMEROTECA DIGITAL

Este módulo da componente frontal da plataforma disponibiliza as funcionalidades associadas à hemeroteca digital da plataforma *web*, a qual deve permitir a utilizadores visualizarem quais as entidades com publicações periódicas digitalizadas e a informação destas, adicionalmente a listar as tais publicações e permitir a sua leitura *online*.

Requisito	Acesso	Prioridade
Listar as entidades existentes com publicações periódicas	Geral	Alta
Listar as publicações associadas a uma dada entidade	Geral	Alta
Filtrar sobre as publicações existentes	Geral	Alta
Permitir ler <i>online</i> a publicação periódica selecionada	Geral	Alta
Não permitir a possibilidade de imprimir, realizar <i>download</i> , nem de tirar <i>printscreen</i>	Geral	Alta

Tabela 7 - Requisitos da Hemeroteca Digital

3.3.1.7 CATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO

Este módulo da componente frontal da plataforma disponibiliza as funcionalidades associadas ao catálogo bibliográfico da plataforma *web*. Este deve permitir a pesquisa simples ou avançada sobre o catálogo. Em adição, deve apresentar os resultados e registos individuais do catálogo sob determinados formatos de apresentação. Em último lugar, deve permitir a visualização de exemplares associados aos registos bibliográficos e pedir um empréstimo ou extensão do mesmo.

Requisito	Acesso	Prioridade
Pesquisar sobre um único campo do catálogo, ou por uma expressão comum	Geral	Alta
Pesquisar sobre vários campos em simultâneo	Geral	Alta
Visualizar os resultados de pesquisa sob a forma de referência bibliográfica	Geral	Alta
Visualizar os resultados de pesquisa sob uma forma sumária, tabelada	Geral	Alta
Visualizar um registo bibliográfico sob a forma de referência bibliográfica	Geral	Alta
Visualizar um registo bibliográfico sob a forma de campos UNIMARC	Geral	Alta
Visualizar um registo bibliográfico sob a forma de apresentação ISBD	Geral	Alta
Visualizar um registo bibliográfico a partir de um	Geral	Médio

Especificação

código QR		
Visualizar a informação de exemplares associados a um registo bibliográfico	Geral	Alta
Poder pedir um empréstimo através da página do registo bibliográfico, caso disponível	Geral	Baixa
Poder pedir um empréstimo de entre um até cinco exemplares disponíveis no catálogo	Geral	Alta
Poder pedir a extensão do empréstimo realizado de entre um a cinco exemplares	Geral	Alta

Tabela 8 - Requisitos do Catálogo Bibliográfico

3.3.1.8 APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDOS

Dentro do contexto da visualização de informação de exemplares, os formatos de apresentação das referências bibliográficas e de ISBD devem variar nos seus conteúdos, conforme duas características distintas: se se trata de um livro ou de um documento analítico; e o número e tipo de autores. É de notar, contudo, que qualquer informação que não exista nos registos bibliográficos é omissa nesses casos.

Relativamente à autoria, deve ser feita a distinção caso se trata de um autor, de entre dois a três autores, mais de três autores, de uma coletividade, ou por outras palavras, de uma organização. Nestes casos, a informação relativa a autores deve vir como está indicado na Tabela 9.

Número de Autores	Formato de Apresentação
Um autor	APELIDO, Nome (autor principal)
Até três autores	APELIDO, Nome (autor principal); APELIDO, Nome (autor secundário); APELIDO, Nome (autor secundário)
Mais de três autores	APELIDO, Nome (autor principal); et al
Coletividade	NOME DA ORGANIZAÇÃO

Tabela 9 - Formatação de Autoria

Relativamente à referência bibliográfica, esta deve vir apresentada segundo uma das duas formas apresentadas na Tabela 10, dependendo do tipo de documento e começando com a informação da autoria anteriormente indicada:

Tipo de Documento	Formato da Referência Bibliográfica
Não Analítico	(autoria) - Título : Complemento de título. Edição. Local de Publicação: Editor, Ano de publicação. ISBN.
Analítico	(autoria) - Título : Complemento de título. In Nome da Obra Completa. Edição. Local de Publicação: Editor, Ano de publicação. ISBN.

Tabela 10 - Formatação Referências Bibliográficas

Passando para o formato de apresentação ISBD, esta deve igualmente variar nos formatos de conteúdos conforme o tipo de documento, caso se trate de um documento analítico ou não. Os detalhes encontram-se na Tabela 11.

Especificação

Documento Não Analítico	Documento Analítico
Número de Sistema	Número de Sistema
Título: Complemento de Título	Título: Complemento de Título In <u>Nome da Obra Completa</u>
Autoria	Autoria
Local de Edição	Local de Edição
Editora	Editora
Ano de Publicação	Ano de Publicação
Descrição Física	Data de Publicação Número de Volume Descrição Física
Coleção	Coleção
Assunto	Assunto
CDU	CDU
Formato	Formato
Url	Url
Código QR	Código QR

Tabela 11 - Formatação ISBD

3.4 REQUISITOS TECNOLÓGICOS

As tecnologias utilizadas no sistema foram selecionadas de entre as alternativas analisadas na secção 3.2, tanto a nível de bases de dados como para a plataforma web. Nesta secção são indicadas as opções utilizadas, para que fins, e quais os motivos das mesmas.

Para as bases de dados, temos duas opções distintas, uma para a base de dados principal da plataforma web, e uma para o armazenamento dos dados UNIMARC. Para a base de dados principal do catálogo digital da BMF, foi utilizado o MySQL. Este SGBD, graças a todas as facilidades que traz e à experiência prévia tanto do estagiário como de colaboradores da CMF, é utilizado para toda a informação, exceto para os dados de catalogação bibliográfica. Para o armazenamento dos dados de catalogação bibliográfica, foi utilizado o Microsoft SQL Server. Este SGBD é a solução indicada pela sua segurança e integração com as aplicações mindPrisma, já anteriormente referidas. MongoDB foi considerado para a implementação de um formato de armazenamento que permitisse uma leitura mais eficiente dos dados de catalogação bibliográfica. Contudo, devido a restrições de tempo e de qualificações, não havendo pessoal qualificado na CMF para continuar a operar e a dar suporte a este tipo de base de dados após a conclusão do estágio, esta opção foi descartada em favor de um armazenamento mais tradicional.

Para o desenvolvimento da plataforma *web* em si, das ferramentas analisadas no capítulo 3, optou-se pela utilização de uma *framework* pois estas são as mais adequadas no presente contexto, pelas facilidades que trazem a sistemas de interações intensas com bases de dados e pela grande flexibilidade de programação. Como tal e subseqüentemente ao estudo realizado, entre as

frameworks consideradas as mais atuais e relevantes, optou-se pela utilização da *framework* YII, versão 2, para o projeto a desenvolver no presente estágio. Foi escolhida esta ferramenta em particular por ser um bom compromisso entre os vários pontos de análise recolhidos, ao ser uma *framework* com um bom nível de adoção, eficaz e completa em termos de funcionalidades. A adicionar a estes aspetos, a *framework* YII é uma ferramenta já anteriormente utilizada por parte de colaboradores do DSI da CMF, o que facilita a manutenção da plataforma após a conclusão do presente estágio.

3.5 REQUISITOS DE DESENVOLVIMENTO

A abordagem de desenvolvimento do projeto, na duração do estágio, teve como base o modelo de desenvolvimento em cascata. Em primeiro lugar esteve a realização de uma análise de requisitos, em que foram levantados os pontos expostos na secção 4.3. Após esta análise, teve lugar a realização do projeto, onde foi prevista a estrutura geral da plataforma a desenvolver, da base de dados e do fluxo de atividades, ilustrado na Figura 4. Depois desta fase concluída, foi então realizada a implementação integral da plataforma como fora projetada, de modo a criar um sistema *online* que fosse ao encontro dos requisitos identificados e das necessidades da Biblioteca Municipal do Funchal.

Após a conclusão desta fase e dos testes necessários para garantir o funcionamento da plataforma, com confirmação por parte da BMF que a plataforma se encontrava como pretendido, esta foi implementada no servidor da CMF e posta *online* para acesso público, estado em que atualmente se encontra. Foi ainda nesta fase, que consideramos uma fase de verificação e manutenção, quando foram realizadas algumas alterações a conteúdos em termos de apresentação. Formatos de apresentação foram alterados, de modo a melhor ir ao encontro das regras estabelecidas pelas normas de catalogação bibliográfica e a apresentação do *website* em si, de modo a estar de acordo com o aspeto visual pretendido pela BMF.

3.6 REQUISITOS DE INTERFACE

Com base nos requisitos funcionais apresentados na secção 4.3, a interface foi implementada de acordo com a estrutura definida no diagrama da Figura 4, que define como se deverá realizar a navegação e a organização da plataforma *web*, através de um fluxograma. Para o efeito, tanto para a componente frontal como para o painel de administração, é dada ênfase à utilização de menus de navegação. De modo a que qualquer funcionalidade seja facilmente acessível a

Especificação

partir de qualquer página da plataforma *web*, a plataforma deverá incluir a presença ubíqua destes menus.

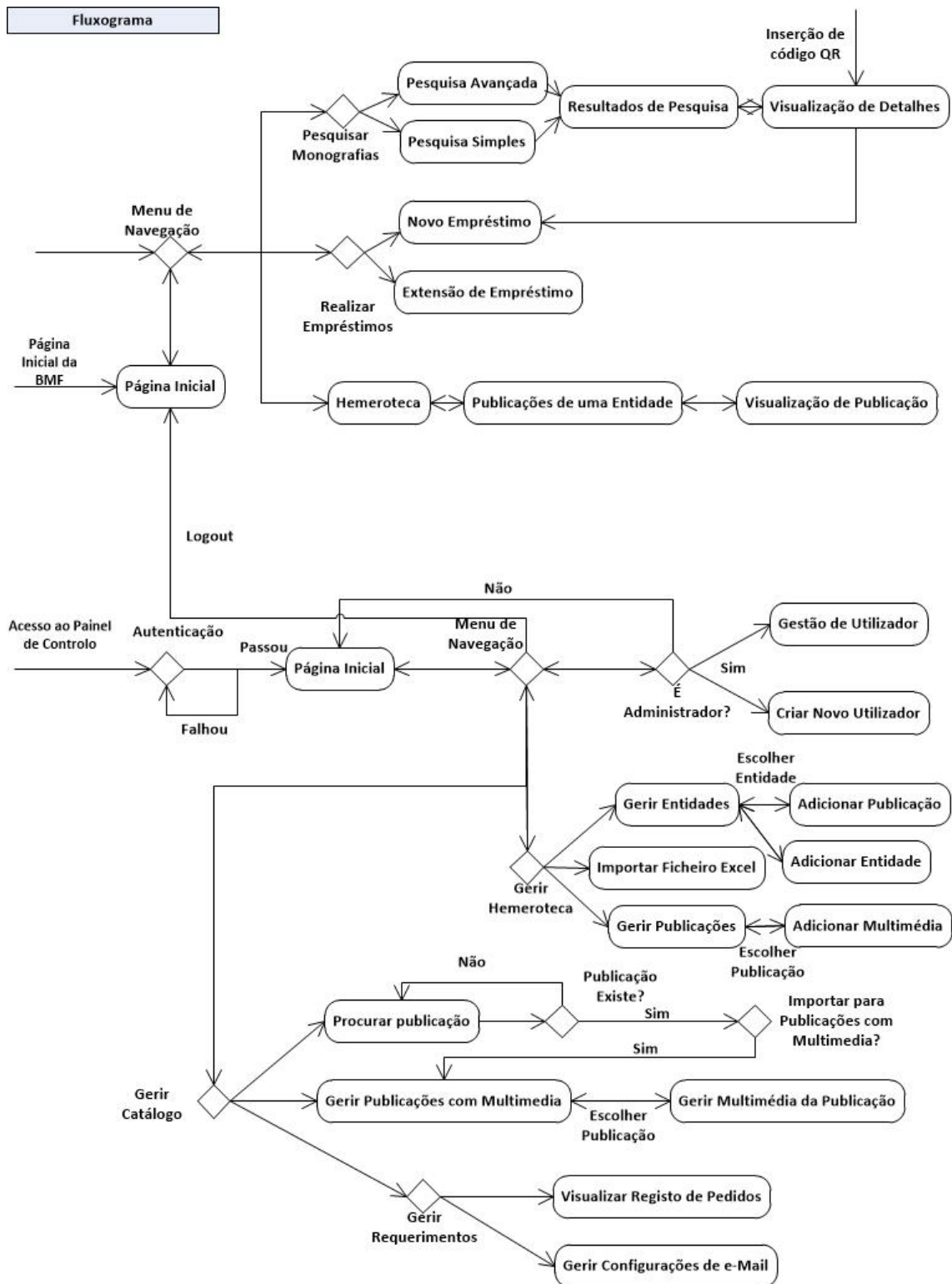


Figura 3 - Fluxograma

4 REVISÃO TECNOLÓGICA

Neste capítulo é feita uma apresentação do estado da arte das tecnologias centrais ao projeto a ser desenvolvido. Para esse fim, será abordado o estado da arte no campo da catalogação de dados bibliográficos e uma análise crítica das tecnologias possíveis e consideradas para o projeto, tanto ao nível da aplicação Web como ao nível da base de dados e armazenamento de ficheiros.

4.1 SOLUÇÕES EXISTENTES

Na revisão de soluções tecnológicas foram primeiro estudadas plataformas já lançadas no mercado de modo a comparar com a solução a desenvolver. Para o estudo das plataformas existentes, foram realizadas pesquisas na Internet com os seguintes termos, tanto em português como em inglês: “biblioteca *online*”, “dados bibliográficos” e “catálogo”. Este estudo limita-se apenas ao módulo do catálogo de dados bibliográficos, sobre o qual foi realizado o maior trabalho de desenvolvimento original. Para a componente de hemeroteca, o estudo e decisão de ferramenta a utilizar foi externo ao estágio desenvolvido - tendo sido executada previamente a este e, por conseguinte, não será abordada.

Das soluções encontradas pelas pesquisas realizadas, são de destacar duas plataformas *online*, as quais depois vieram a servir como ponto de referência para os elementos de apresentação e funcionalidades da componente de catálogo bibliográfico do projeto, e três soluções, conjuntos de aplicações, existentes para o mesmo efeito. As plataformas de destaque são o catálogo digital da Biblioteca Infoeuropa [8] e o catálogo digital da Biblioteca Pública Regional da Madeira [9]. As aplicações de destaque são: a solução mindPrisma [10], a solução Atrium [11] e as aplicações da empresa TLC [12].

4.1.1 PLATAFORMAS WEB EXISTENTES

A Biblioteca Infoeuropa, ou Biblioteca de Informação Europeia, é uma base de dados portuguesa da Biblioteca Jacques Delors, auto-intitulada como a biblioteca de referência de assuntos europeus. A Biblioteca Infoeuropa funciona como um catálogo digital *online*, utilizável através do *browser*, que também disponibiliza acesso ao fundo documental do Centro de Informação Europeia Jacques Delors [8].

Esta base de dados contém registos bibliográficos sob o padrão europeu dos formatos MARC, o formato UNIMARC, e disponibiliza um catálogo bibliográfico devidamente formatado, seguindo as regras e normas internacionais de catalogação bibliográfica. Em particular, este serve como um bom ponto de referência em termos de conteúdo e apresentação, devido às razões anteriormente referidas.

As características de maior destaque deste catálogo são:

- Múltiplas modalidades de pesquisa, podendo esta ser realizada através de um ou vários campos em simultâneo;
- Pesquisa realizada através do título, autor, assunto, número de registo, ISSN, ISBN ou por palavra comum a todos os campos;
- Resultados de pesquisas podem ser visualizados sob vários formatos, nomeadamente como uma tabela, sob o formato ISBD, NP405 [13], como uma lista abreviada ou completa;
- Registos bibliográficos individuais podem ser visualizados sob vários formatos, nomeadamente sob os formatos ISBD, NP405, UNIMARC, etiquetas de texto, ou sob um formato padrão.

A Biblioteca Pública Regional da Madeira possui um catálogo digital de grande destaque. Para além do catálogo, possui mais de 340 mil registos bibliográficos. A biblioteca é cooperante da PORBASE, mencionada no capítulo 2.2.1. Isto significa que através do sistema da BPRM, é possível pesquisar sobre todo o catálogo da PORBASE e, adicionalmente, sobre o Catálogo Coletivo de Bibliotecas da Madeira (CCBM).

O catálogo bibliográfico desta biblioteca foi implementado através da solução mindPrisma, descrita abaixo, estando a aplicação pacWeb visível como a interface *online* desta. Segue então que, para além de seguir a regras de catalogação internacionais, esta plataforma funciona como exemplo de um caso de utilização da solução mindPrisma.

As características de maior destaque deste catálogo são, adicionalmente às destacadas no caso da Biblioteca Infoeuropa:

- Catálogo online via pacWeb;
- Coleção de dados bibliográficos abrangentes aos conteúdos de várias bibliotecas.

O Serviço de Biblioteca e Arquivo, da Universidade dos Açores, dispõe de vários fundos bibliográficos com bases de dados correspondentes. [14] Estas operam sobre um sistema de catalogação bibliográfica digital análoga ao sistema implementado pelo mindPrisma. Este sistema em particular foi desenvolvido pela empresa Bibliosoft e implementa uma interface, denominada de bibliOpac [15], muito semelhante à interface da aplicação pacWeb.

As bibliotecas municipais do Porto [16] encontram-se numa situação semelhante à da biblioteca municipal do Funchal. Estas dispõem de um catálogo único e comum que serve todas estas bibliotecas. Da mesma forma, o município do Funchal dispõe de uma base de dados que serve de catálogo não só para a biblioteca municipal do Funchal, mas também para as bibliotecas da Nazaré e de Santo António.

As bibliotecas municipais do Porto e a Biblioteca Nacional Portuguesa [17] servem como bons pontos de referência de apresentação ao apresentarem os seus resultados de pesquisa de dados bibliográficos da mesma forma que está explícita nos requisitos funcionais levantados.

4.1.2 APLICAÇÕES EXISTENTES

O mindPrisma é um sistema modular de gestão de bibliotecas e centros de documentação. É uma solução constituída por um conjunto de aplicações modulares e interdependentes, mas independentemente licenciadas. Como anteriormente referido, é uma solução proprietária da empresa portuguesa Mind. A solução funciona exclusivamente sobre sistemas operativos Windows. A solução permite a utilização de múltiplos SGBDs. Pode ser utilizado o ISIS, uma componente bibliográfica, ou através do Microsoft SQL-Server.

As seis aplicações constituintes dos módulos do mindPrisma são:

- Catwin – o módulo de catalogação, utiliza parametrização segundo o formato UNIMARC;
- Usewin – o módulo de circulação e empréstimos;
- Aqwin – o módulo de gestão de aquisições;
- Katwin – o módulo de gestão de publicações em série;
- Pacweb – o módulo de pesquisa na Web, contém pesquisa simples, avançada e por índices, permitindo a reserva de documentos e filtrá-los por pólos e localização, entre outros;
- Pacwin – o módulo de pesquisa local, possui as funcionalidades do módulo Pacweb mas ampliadas, contém a capacidade de criação de índices, boletins e de configurar formatos de visualização.

A empresa americana TLC desenvolveu uma solução constituída por um conjunto de três ferramentas orientadas para o propósito de catalogação bibliográfica. A solução desta empresa é dedicada aos mercados norte-americanos e lida com registos bibliográficos na versão deste mercado dos formatos MARC, ao contrário do mercado europeu que utiliza predominantemente a versão UNIMARC.

As três aplicações constituintes da solução desta empresa são:

- ITS*MARC – consiste num repositório universal, com mais de 29 milhões de registos MARC; esta base de dados é periodicamente atualizada e comum a todos os clientes desta solução, como por exemplo, a Biblioteca do Congresso. O repositório possui vários mecanismos de acesso, entre eles o protocolo Z39.50, um protocolo de camada de aplicação para procurar e recolher informação de bases de dados via TCP/IP [14], e via *Web*, sendo a principal forma de acesso e interação a aplicação BiblioFile;
- BiblioFile – Constitui numa aplicação, para os sistemas operativos Windows, para o propósito da utilização dos dados MARC armazenados no repositório ITS*MARC. Esta aplicação contém bases de dados locais para os dados individuais de cada biblioteca e ferramentas para o tratamento e validação dos dados MARC, controlo de processamento de autoridade e manipulação de meta-dados;
- Cataloger's Reference Shelf – consiste numa biblioteca digital de manuais MARC, tabelas de referência e trabalhos publicados, no contexto da catalogação digital, para providenciar informação adicional sobre os formatos e as aplicações.

Atrium é um sistema desenvolvido pela empresa americana Book Systems. Como as ferramentas da empresa TLC, esta ferramenta está preparada para o processamento da versão norte-americana dos formatos MARC. Esta é uma aplicação orientada a *Web*, com interação feita integralmente através de *browsers*, desenhada especificamente para facilitar e otimizar a interação entre os clientes e os catálogos bibliográficos das instituições onde é instalado.

Neste aspeto, a aplicação permite a utilizadores criar reservas, renovar empréstimos, criar listas e escrever críticas sobre os livros contidos no catálogo.

A aplicação possui *templates* flexíveis com vários temas de desenho, um cliente integrado Z39.50 para descarregar registos MARC para os seus catálogos e uma infraestrutura de informação que tanto pode ser centralizada como distribuída.

4.2 TECNOLOGIAS ESTUDADAS

4.2.1 BASES DE DADOS

As bases de dados a utilizar no projeto podem ser divididas em duas áreas de utilização separadas: uma base de dados específica da catalogação bibliográfica, com os dados UNIMARC e uma base de dados genérica com o armazenamento dos outros dados do catálogo bibliográfico.

Para a primeira base de dados, a do armazenamento dos dados UNIMARC, foi considerada a realização de uma cópia local da BD correspondente da BMF, de forma a separar o tráfego da plataforma Web do tráfego interno das aplicações da biblioteca, adicionalmente à criação de redundância, esta cópia da base de dados continuaria a funcionar caso a da biblioteca estivesse indisponível. A segunda base de dados incluiria, entre outros, informação dos utilizadores, registos de pedidos e dados sobre ficheiros relativos ao catálogo e da hemeroteca.

MongoDB [15] é um SGBD NoSQL, orientado a documentos, livre e *cross-platform*. É um sistema recente, de 2009, que troca os sistemas tradicionais de bases de dados, que são relacionais, baseados em tabelas, por documentos tipo JSON (*Javascript Object Notation*) com esquemas dinâmicos, indexação e *queries ad-hoc* o que facilita a integração de dados.

MongoDB contém bases de dados em formato documental, sendo documentos conjuntos de registos BSON, uma versão estendida de JSON [16], sob o formato de pares chave-valor, e não estão limitados a uma estrutura fixa e estática. Este sistema de base de dados é próprio para o armazenamento de registos complexos e mutáveis, os quais não se adequam a sistemas relacionais para uma estruturação ótima da sua informação.

MySQL é um SGBD relacional livre, *open-source* e *cross-platform*. MySQL é um SGBD com um significativo grau de maturidade, existindo já há vinte anos e sendo até considerado como norma dentro da indústria. É um SGBD bastante sólido e com um significativo grau de suporte, sendo o segundo SGBD mais popular em termos de adoção e utilização a nível global. [17] [18]

MySQL é um SGBD preparado para receber e processar volumes exponenciais de dados, apenas limitado em termos de espaço e de desempenho pelo espaço e memória física da máquina onde está instalado, podendo ter tabelas até 256TB [19].

O Microsoft SQL Server é um SGBD relacional proprietário da Microsoft sobre T-SQL (*Transact-Structured Query Language*), a extensão de SQL proprietária da Microsoft. Possui funcionalidades e vantagens semelhantes a MySQL, funcionando sobre SQL e estando preparada para o armazenamento e tratamento de volumes significativos de dados. Esta solução destaca-se ao

trazer um conjunto de ferramentas de alta qualidade para o tratamento e gestão da base de dados e ser atualmente o SGBD com o menor número de vulnerabilidades no mercado, de acordo com dados retirados do Instituto Nacional de Normas e Tecnologia, dos Estados Unidos. [20]

4.2.2 PLATAFORMA WEB

Para o desenvolvimento da plataforma web, foi realizado um levantamento sobre quais as tecnologias a utilizar para o efeito e possíveis consequências destas. Este levantamento foi realizado, primeiramente, sobre a relação benefício-custo e a facilidade-flexibilidade dos vários tipos possíveis de ferramenta a utilizar.

Em primeiro lugar, foi realizada uma reflexão sobre que linguagens de programação utilizar no desenvolvimento, pois é a partir desta escolha que é feita uma primeira filtragem sobre as ferramentas a utilizar.

Tratando-se de uma solução *web*, é imediatamente perceptível que deve ser utilizada uma, ou várias, linguagens orientadas para o propósito, como Python, PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) ou Ruby. De entre estas, e outras opções, foi seleccionado o PHP e as linguagens mais básicas de programação *web*, HTML (*Hyper Text Markup Language*), Javascript e CSS (*Cascading Style Sheets*), pois estas foram especificamente requeridas para o desenvolvimento do projecto. Correspondem às competências já presentes nos funcionários da CMF, que darão seguimento ao projecto após a conclusão do presente estágio.

Num extremo do espectro de métodos de desenvolvimento, foi considerado criar a plataforma web de raiz, sem a utilização de bibliotecas de *software* além das funcionalidades básicas das linguagens web utilizadas. Este tipo de abordagem possui a vantagem de, ao não utilizar qualquer tipo de ferramenta nem biblioteca de terceiros, possuir a maior longevidade possível devido a não depender de suporte externo para nenhuma componente. Por outro lado, esta abordagem maximiza o volume de trabalho a realizar, devido à necessidade de reinventar a roda para muitas componentes.

Num outro extremo do espectro, possuímos plataformas como WordPress e Joomla, designadas de sistemas de gestão de conteúdos, CMS. Sistemas de gestão de conteúdos são plataformas que se especializam na gestão de páginas web orientadas a conteúdo audiovisual estático, dentro de páginas que seguem uma estrutura mais rígida ou pré-definida, o que limita bastante a variedade e o teor das funcionalidades possivelmente a incluir nas páginas da plataforma web a desenvolver.

Frameworks são ferramentas de programação, aplicações que disponibilizam conjuntos de funcionalidades para o desenvolvimento de páginas, serviços ou aplicações *web* dinâmicas, orientadas a interação intensa com bases de dados. Estas aplicações trazem uma flexibilidade inerente muito maior à de CMS, são facilmente escaláveis e integráveis com código próprio do desenvolvedor.

4.2.2.1 FRAMEWORKS

Devido a essas vantagens, foi realizada uma pesquisa mais aprofundada sobre que *framework* utilizar como ferramenta de desenvolvimento, em PHP, para trazer o maior número de benefícios à resolução do problema apresentado.

Para isso foram reunidos vários pontos de comparação direta entre as *frameworks* de PHP consideradas as mais relevantes na data de recolha de informação. Este estudo engloba comparações de desempenho, popularidade, funcionalidades e volume de repositórios de código disponíveis de utilizadores das mesmas.

A Figura 1 ilustra um estudo de popularidade, realizado no final do ano de 2013, em que programadores que tinham experiência em mais do que uma *framework* de PHP responderam a um inquérito sobre qual a *framework* que considerariam a mais relevante para o ano consecutivo. [6]

Em seguida, apresenta-se um teste sobre o tempo de resposta de várias *frameworks* de PHP. Os resultados que se encontram na tabela 1, apresentam o número máximo de pedidos por segundo a que estas são capazes de dar resposta. [7]

Após uma comparação de popularidade e de desempenho, é pertinente explorar o volume de funcionalidades oferecidas por estas ferramentas. Esta comparação ilustra-se na tabela 2, seguida de uma listagem do significado de cada funcionalidade incluída. [8]

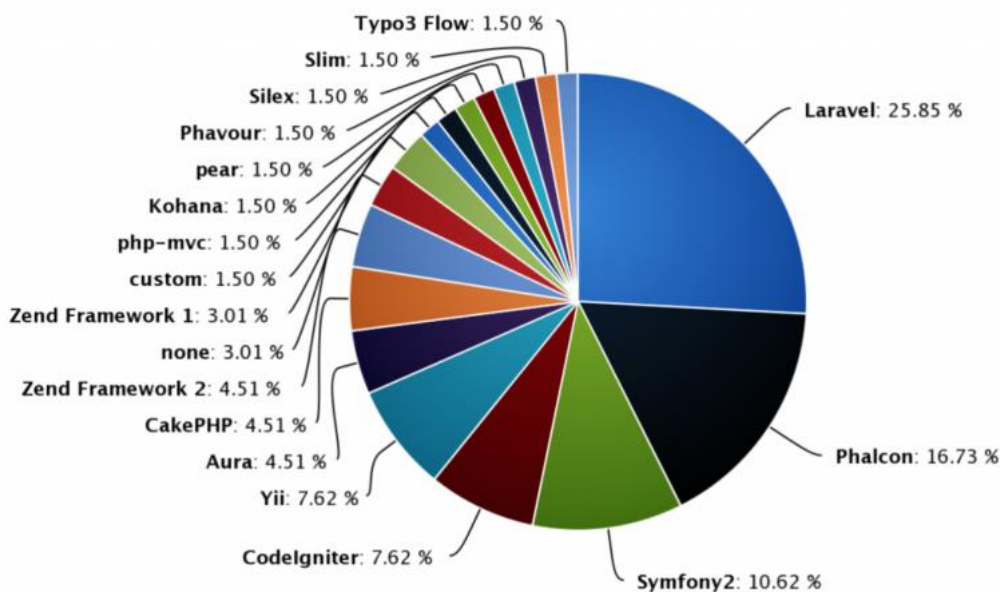


Figura 4 - Gráfico Comparativo de Popularidade de Frameworks [6]

Revisão Tecnológica

Framework	Req/Sec
Phalcon	822.96
Slim	399.83
Kohana	217.34
CodeIgniter	187.78
Silex	179.01
Laravel	135.9
Yii	123.5
Fuel PHP	116.34
Hazaar MVC	103.53
Zend Framework 1	103.02
Cake PHP	54.97
Nette	53.48
Symfony2	39.22
Zend Framework 2	36.1

Tabela 12 - Comparação de tempos de resposta de *frameworks* [7]

	CakePHP	Code Igniter	Laravel	Phalcon	Slim	Symfony 2	Yii	Zend 2
PHP 4	✓	✓	-	-	-	-	-	-
Php 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MVC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multiplas BDs	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	✓
ORM	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
Objetos BD	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Templates	-	✓	-	?	?	-	✓	✓
Caching	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Validação	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Ajax	✓	-	✓	?	?	✓	✓	✓
Modulo Auth	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
Modulos	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓
EDP	-	-	✓	-	-	-	✓	-

Tabela 13 - Comparação de funcionalidades de *frameworks* [8]

- MVC: Indica se a *framework* possui suporte nativo para a arquitetura Model-View-Controller.
- Multiplas BDs: Indica se a *framework* possui suporte para múltiplas bases de dados sem a necessidade de alterações.
- ORM: Indica se a *framework* possui suporte para mapeadores objeto-registo, normalmente uma implementação de ActiveRecord.
- Objetos BD: Indica se a *framework* possui outros objetos de bases de dados, como uma TableGateWay.
- Templates: Indica se a *framework* possui um motor de *templates* embebido.
- Caching: Indica se a *framework* possui formas de realizar *caching*.
- Validation: Indica se a *framework* possui uma componente de filtro ou validação embebida.
- Ajax (*Asynchronous Javascript And XML*): Indica se a *framework* possui suporte nativo para Ajax.
- Modulo Auth: Indica se a *framework* possui um módulo nativo para processar autenticação de utilizadores.
- Modulos: Indica se a *framework* possui outros módulos úteis, como um processador de RSS feed, ou módulo para PDF.
- EDP: Indica se a *framework* possui suporte para programação orientada a eventos.

Por fim, mostram-se os resultados de uma pesquisa [9], realizada no início de 2015 (15/01/2015), sobre repositórios dedicados às principais *frameworks* de PHP, a partir do estudo das estatísticas anteriormente apresentadas. A tabela 3 ilustra o volume numérico de projetos associados a estas, e também a sua popularidade. Por Fork, entende-se um projeto associado à *framework*, quer seja páginas web realizadas a partir destas ou modificações pessoais às ferramentas. Por Stargazers, entende-se pessoas que tenham demonstrado interesse na ferramenta e estejam subscritos a esta. Devido à sua natureza, de dados extraídos diretamente do GitHub [9], o maior e mais popular repositório de projetos de *software*, serve como um exemplo concreto e objetivo do estado do ecossistema de *frameworks* de PHP.

PHP Framework	Stargazers	Forks
Laravel	13937	4561
Symphony	9504	3714
CodeIgniter	8973	4604
CakePHP	5683	591
Zend Framework 2	4977	3030

Revisão Tecnológica

Yii 2	4863	2383
Slim	4394	774

Tabela 14 - Comparação de repositórios das frameworks [9]

Deste estudo conclui-se que de entre as *frameworks* concorrentes, cinco destas, Laravel, Symfony, Phalcon, CodeIgniter e Yii; destacam-se pelo conjunto de pontos observados. Dos quatro pontos de comparação, encontram-se no topo em três, principalmente à custa de performance, o qual é inversamente proporcional à complexidade e volume de funcionalidades das plataformas. Estas são ferramentas completas, bastante popular e utilizadas, pelo que qualquer uma é recomendável para o desenvolvimento de aplicações *web*.

5 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo é abordado o desenvolvimento da aplicação, sendo explicada a implementação da plataforma *web* na sua íntegra.

5.1 VISÃO GERAL

Para o presente estágio foi requerido e realizado o desenvolvimento do catálogo na sua íntegra, como projetado e anteriormente especificado. É de lembrar que determinadas componentes, devido à natureza do contexto do projeto viram desenvolvimento fora deste estágio. Nomeadamente e como anteriormente referido, na secção 1.3, a base de dados que armazena os dados de catalogação bibliográfica faz parte de uma solução comercial adquirida pela biblioteca e é anterior ao desenvolvimento realizado. Da mesma maneira, e como referido na secção 3.1, a ferramenta a utilizar para a componente de hemeroteca, mais especificamente a componente de visualização de periódicos, foi abordada externamente ao estágio realizado e, conseqüentemente, não foi desenvolvida durante este.

Assim, neste capítulo serão apresentadas ambas as bases de dados, compreendendo a base de dados desenvolvida no estágio na sua íntegra e as componentes da base de dados de catalogação bibliográfica pertinentes ao atual projeto, e a aplicação *web*, integralmente, apresentando informação sobre a sua estrutura, modelos de dados e estruturação do código desenvolvido.

5.1.1 PADRÃO ARQUITETURAL

A plataforma, tendo sido desenvolvida com a *framework* de PHP anteriormente exposta, segue a estruturação do padrão de arquitetura MVC, Modelo-Visão-Controlador, que é composto por três camadas distintas. Estas são:

- Interface com o utilizador (Visão) – A camada de interação é composta pelas páginas *web* em si, a qual recebe e representa os dados do modelo requisitado da plataforma, convertendo-os nos resultados expostos no *browser* do utilizador;

Desenvolvimento da aplicação

- Lógica de negócio (Controlador) – A camada de processamento medeia as interações entre o utilizador e a camada de dados do sistema, enviando informação para os modelos para estes atualizarem o seu estado; esta é a camada que processa os comandos introduzidos pelo utilizador;
- Dados (Modelo) – A camada associada às bases de dados e ao armazenamento de informação; é nesta camada que é realizada toda a manipulação de dados por parte do sistema, de acordo com os comandos introduzidos pelo controlador.

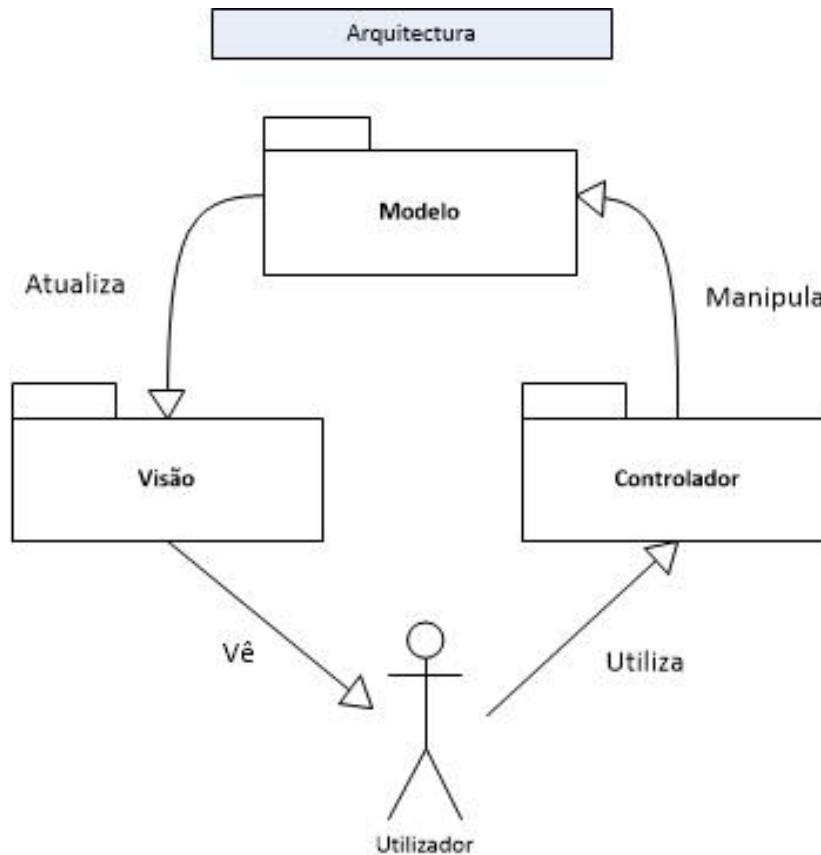


Figura 5 – Padrão Arquitetural

5.2 MODELOS DE DADOS

A solução desenvolvida é constituída por uma plataforma *web* e por duas bases de dados. A somar aos diagramas de classes, representativos da plataforma, serão apresentados neste capítulo os diagramas das bases de dados relacionais, separados e explicados conforme o contexto e conteúdo de cada uma.

5.2.1 BASE DE DADOS DE CATALOGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a base de dados de catalogação bibliográfica, abordaremos apenas as tabelas utilizadas para o funcionamento do catálogo *online* desenvolvido como parte do projeto de estágio. As restantes, de utilização alheia ao contexto deste projeto, não serão representadas nos diagramas nem mencionadas.

Esta base de dados não foi desenhada como parte do presente estágio mas foi exaustivamente estudada, para uma boa compreensão da sua estrutura interna e das interações entre esta e as aplicações a si associadas, de modo a maximizar a eficiência e utiliza-la da maneira para que foi desenhada, caso tivesse sido adquirida a aplicação correspondente ao projeto desenvolvido.

Analisando a base de dados em mais detalhe, é possível observar que na coleção de tabelas desta encontram-se incluídas tabelas nomeadas de GenDBTermA, GenDBTermB, GenDBTermC... até GenDBTermZ, cada uma correspondente a uma letra do alfabeto. Estas tabelas contêm os termos de pesquisa utilizados pelas aplicações mindPrisma e conseqüentemente, são as tabelas utilizadas para o propósito de pesquisa de dados bibliográficos.

Os termos armazenados nestas tabelas seguem uma nomenclatura de PREFIXO_termo, sendo o prefixo uma abreviatura do tipo de informação em questão. Por exemplo 'AU_' é o prefixo adicionado aos nomes de autores, sendo estes armazenados na tabela GenDBTermA.

Na Figura 6 podemos observar a versão simplificada do diagrama do esquema relacional desta base de dados, que representa apenas as tabelas e as colunas com ligações associadas, com uma versão mais completa disponível no anexo B. Nas ligações deste esquema, a multiplicidade de 1 é representada por uma linha perpendicular à ligação e a multiplicidade de n é representada por um círculo. Consideramos neste caso que o campo ID em todas as tabelas corresponde à chave primária, única e não nula e que a tabela que tenha uma ligação de 1 para n, tem no campo associado do lado n, uma chave estrangeira e não nula. A letra N, maiúscula e em branco do lado direito de uma coluna, indica que esta pode ser nula.

Na tabela 15 é descrito em termos gerais o propósito de cada uma das tabelas representadas no diagrama da figura 6.

Desenvolvimento da aplicação

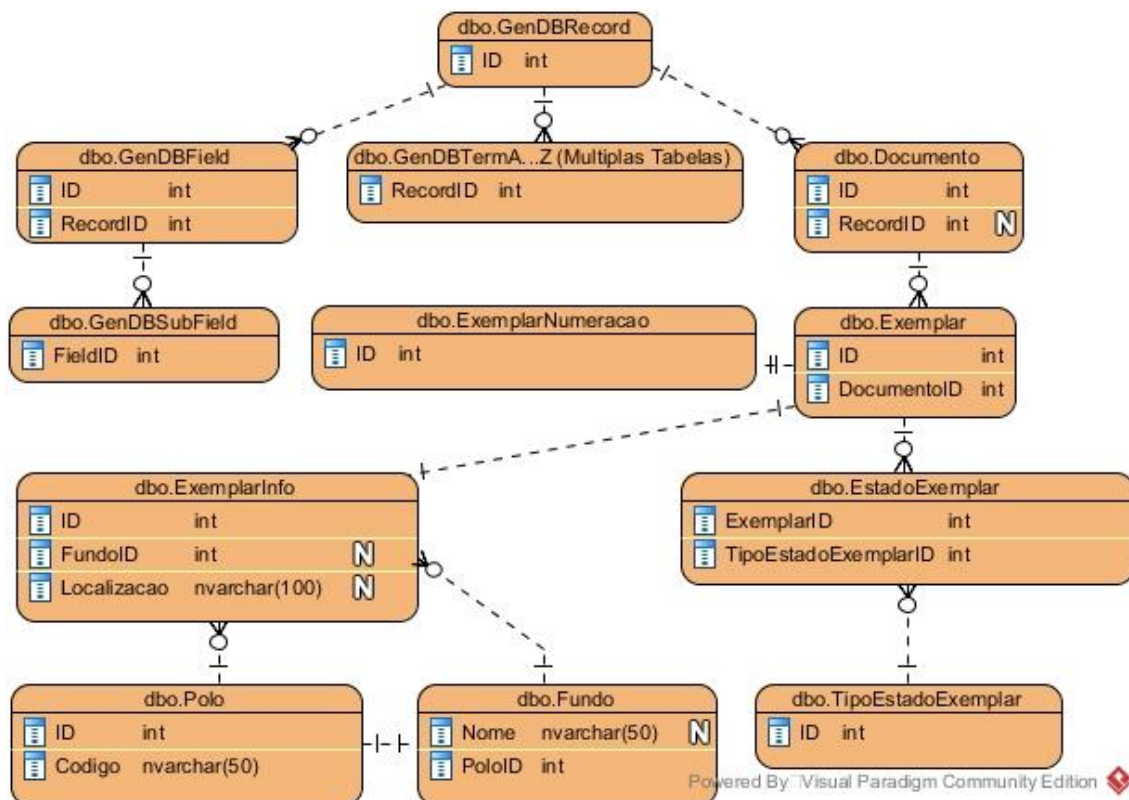


Figura 6 - Diagrama da base de Dados de Catalogação Bibliográfica

Tabela	Descrição Sumária
GenDBTermA...Z	Tabelas de termos de pesquisa.
GenDBRecord	Identificação básica dos registos, ID e se foram eliminados do sistema.
GenDBField	Informação de campos UNIMARC, associados aos registos.
GenDBSubField	Informação de subcampos, associados aos campos anteriormente referidos.
Documento	Tabela de associação de documentos aos registos bibliográficos.
Exemplar	Identificação básica dos exemplares, ID e ID do documento associado.
ExemplarInfo	Informação variada dos exemplares registados.
EstadoExemplar	Informação sobre o estado dos exemplares, correspondente a requisições.
ExemplarNumeracao	Informação de numeração, tratando-se os exemplares associados de publicações periódicas.
Polo	Informação das bibliotecas associadas à CMF
Fundo	Informação de localizações dentro dos polos.

Tabela 15 - Descrição das Tabelas de Catalogação Bibliográfica

Desenvolvimento da aplicação

Na tabela 16 estão listados os termos utilizados para pesquisas sobre o catálogo e os seus prefixos e tabelas correspondentes.

Termo	Prefixo	Tabela
Número de Registo	Nenhum	GenDBRecord
Assunto	AS_	GenDBTermA
Autor	AU_	GenDBTermA
CDU	CDU_	GenDBTermC
Cota	CT_	GenDBTermC
Editor	ED_	GenDBTermE
Número de ID	ID_	GenDBTermI
Número ISBN	ISBN_	GenDBTermI
Número ISSN	ISSN_	GenDBTermI
Número MFN	MFN_	GenDBTermM
Título	TI_	GenDBTermT
URL	URL_	GenDBTermU

Tabela 16 - Termos de Pesquisa

A complexidade deste modelo de dados descansa principalmente sobre o tipo de dados armazenados. Devido à natureza dos formatos MARC, e como é possível visualizar na Figura 6, o número de linhas de uma pesquisa cresce de forma polinomial com o volume de registos UNIMARC armazenados. Um registo UNIMARC L possui uma entrada na tabela de registos, a GenDBRecord. Cada entrada nessa tabela, possui correspondência a M entradas na tabela de campos, a GenDBField. Uma entrada na tabela de campos, por sua vez, possui correspondência a N entradas na tabela de subcampos, a GenDBSubField.

Desta maneira, a partir do número de registos como base e restringindo-nos às 3 tabelas de armazenamento de dados bibliográficos, é possível extrapolar a fórmula seguinte para o volume de entradas nas tabelas de dados UNIMARC:

$$L + LM + LMN$$

Sendo L o número de entradas na tabela GenDBRecord, LM o número de entradas na tabela GenDBField e LMN o número de entradas na tabela GenDBSubField.

Como a informação em si dos registos está contida na tabela dos subcampos, no campo Texto, esta estrutura é inadequada à realização de pesquisas. Tanto o processo de procura como de recolha de informação teria de ser transversal às 3 tabelas, o que requereria percorrê-las em profundidade duas vezes por cada pesquisa, o que teria um grande impacto no desempenho. Por esse motivo, pesquisas começam primeiro por percorrer a tabela adequada de pesquisa, entre a GenDBTermA e a GenDBTermZ, recolhendo aí os IDs dos registos identificados para depois então percorrer uma única vez as 3 tabelas de dados de catalogação bibliográfica.

De maneira a otimizar o processo da obtenção da informação de potencialmente milhares de registos e de modo a preparar a plataforma para a

Desenvolvimento da aplicação

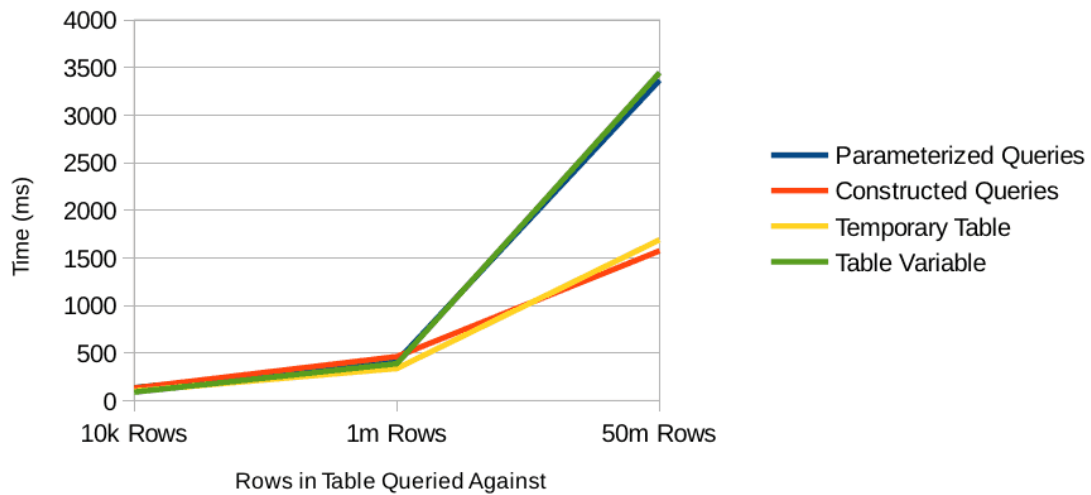
interação com um volume crescente de dados, foi estudada a melhor maneira de realizar pesquisas sobre bases de dados MS-SQL.

A Figura 7 ilustra um estudo comparativo [25] de diferentes operações de seleção, sobre volumes distintos de dados. Como demonstrado no gráfico, o tipo de operação mais eficaz, para seleções com vários volumes de dados, particularmente os maiores, é o de recolha a partir de tabelas temporárias.

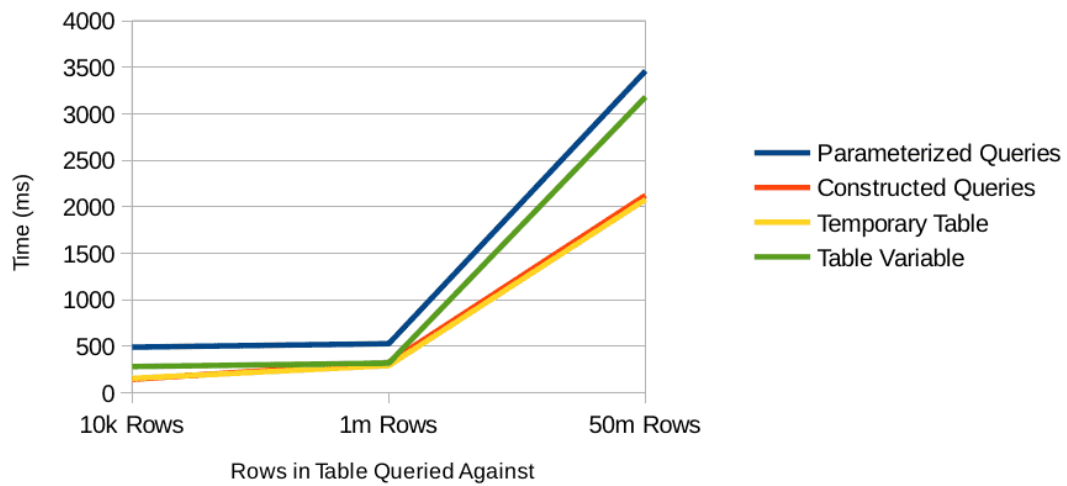
Assim sendo, as operações de pesquisa sobre a base de dados de catalogação bibliográfica implementam sempre uma tabela temporária com os IDs dos registos que contêm os dados a recolher, de modo a otimizar a execução destas operações. As tabelas temporárias utilizadas são globais, permitem o acesso de vários intervenientes enquanto persistem, até ao término da sessão do utilizador que as criou. Isto permite reduzir ainda mais o tempo de pesquisa, ao verificar primeiro se existe uma tabela temporária correspondente à pesquisa realizada, caso vários utilizadores o façam em simultâneo.

Desenvolvimento da aplicação

250 Parameters/IDs Selected



1k Parameters/IDs Selected



10k Parameters/IDs Selected

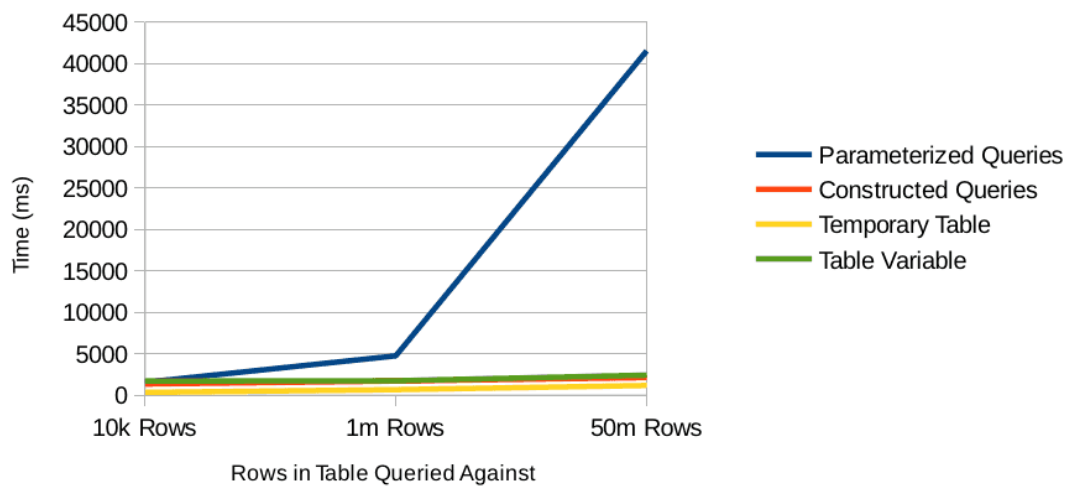


Figura 7 - Gráfico comparativo de desempenho de SQL [25]

Desenvolvimento da aplicação

5.2.2 BASE DE DADOS DA PLATAFORMA

Esta base de dados, implementada em MySQL, é de um grau de complexidade marcadamente inferior ao da base de dados de catalogação bibliográfica, apesar de conter todas as tabelas e modelos de dados relativos ao funcionamento da plataforma a implementar. Na Figura 8 podemos observar o diagrama do esquema relacional desta base de dados. Nesta, as ligações de 1 para 1 e de 1 para n têm como chave os campos com o mesmo nome, correspondendo às chaves primárias, únicas e não nulas e às chaves estrangeiras, não nulas.

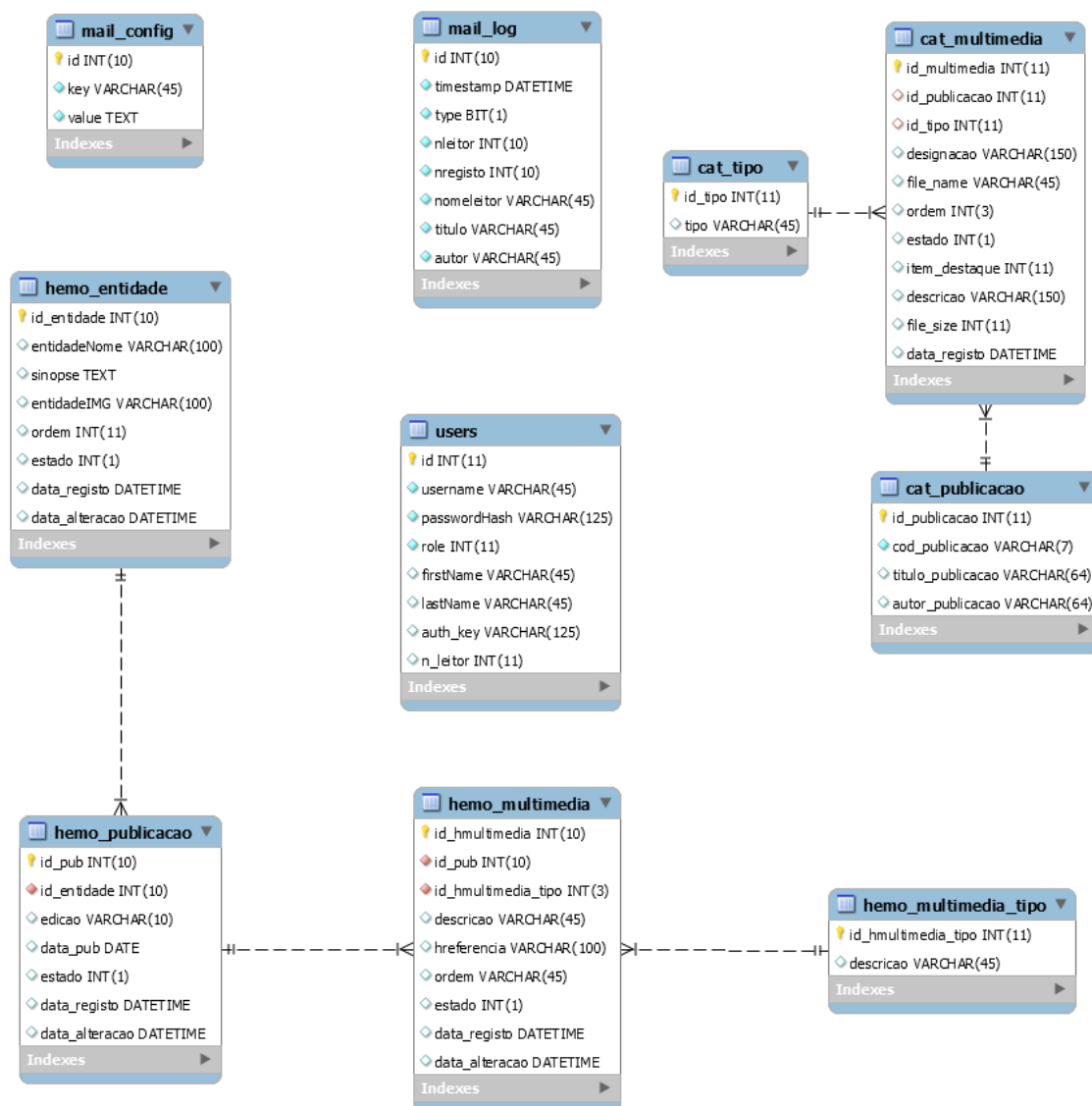


Figura 8 - Diagrama da Base de Dados da Plataforma

Na tabela 17 é descrito em termos gerais o propósito de cada uma das tabelas representadas no diagrama da figura 8. As tabelas possuem três prefixos diferentes, dependendo do seu propósito. As tabelas com o prefixo ‘mail_’ dizem respeito às funcionalidades de e-mail da plataforma. As tabelas com os prefixos ‘cat_’ e ‘hemo_’ dizem respeito ao catálogo bibliográfico e à hemeroteca respetivamente. É de notar a distinção entre as tabelas do catálogo bibliográfico e as da hemeroteca, apesar da nomenclatura semelhante utilizada entre as duas. Para a hemeroteca, a tabela de multimédia indica se se trata de uma digitalização importada para um leitor *online* externo, com o URL associado, ou de um ficheiro PDF, com o caminho para o ficheiro, sendo fundamental para a visualização da publicação digitalizado. Por outro lado, no caso do catálogo, a tabela de multimédia indica se os ficheiros armazenados são imagens ou documentos, contendo o seu caminho, sendo acessórios à visualização dos registos bibliográficos em si.

Tabela	Descrição Sumária
mail_config	Configurações de e-mail, no formato par chave-valor
mail_log	Registo de emails de pedidos de empréstimos
cat_tipo	Tipos possíveis de multimédia associados ao catalogo
cat_publicacao	Lista de publicações com multimédia associada
cat_multimedia	Lista de ficheiros de multimédia do catálogo
hemo_entidade	Entidades com publicações periódicas digitalizadas
hemo_publicacao	Lista de publicações periódicas digitalizadas
hemo_multimedia	Informação da digitalização das publicações
hemo_multimedia_tipo	Tipos possíveis de publicações digitalizadas

Tabela 17 - Descrição das Tabelas da Base de Dados Da Plataforma Online

Comparativamente à base de dados de catalogação bibliográfica, esta possui um volume de dados e um crescimento esperado marcadamente inferiores. Os quais, somados ao menor nível de complexidade da estrutura relacional, levam a que esta base de dados possua e seja prevista vir a possuir um nível de desempenho bastante elevado com baixos tempos de respostas durante os próximos anos, de modo a que não haja uma necessidade significativa para otimização elevada a nível de semântica de pedidos nas *queries*.

5.3 PLATAFORMA WEB

A plataforma *web* segue o modelo arquitetural MVC, e como tal, a aplicação desenvolvida separa-se em artefactos de código desenvolvido para as três camadas deste modelo. Nesta secção analisa-se cada uma delas, expondo o código escrito para cada uma, com a inclusão dos diagramas de classes associados.

5.3.1 MODEL

Esta é a camada diretamente associada à secção 5.2, a qual contém as classes em PHP diretamente correspondentes aos modelos de dados contidos nas bases de dados abordadas. Para o efeito são tanto utilizados modelos diretos, através do conceito de ActiveRecord, o qual traduz diretamente uma tabela para uma classe da *framework*, a qual pode ser depois customizada com o código apropriado, assim como modelos indiretos, sem a utilização de ActiveRecord, para modelos de dados que não podem ser convertidos diretamente dum tabela para uma classe, como no caso dos registos UNIMARC.

Ao nível da informação do catálogo, as principais cargas de trabalho estão divididas entre as classes Registo, RegistoSearch e a classe UnimarcCollection. A primeira classe serve de pseudo-interface para os registos bibliográficos, não realiza operações diretamente, apenas contém tabelas de termos e uma classe interna para o processamento dos dados UNIMARC. Esta classe tem como extensão a classe RegistoSearch, que realiza todas as operações de pesquisa do catálogo, contendo todas as funcionalidades associadas à pesquisa e filtração dos resultados obtidos, por número de registo. A classe UnimarcCollection, que faz todo o tratamento e formatação dos dados UNIMARC resultantes das pesquisas realizadas, é interna à classe Registo.

Ao nível da hemeroteca, as classes são todas aplicações mais ou menos diretas do conceito de ActiveRecord, tendo equivalências nas tabelas correspondentes à hemeroteca digital, sendo os processos de obtenção e processamento de dados realizados de uma forma linear.

Nas Figuras 9 e 10 pode-se observar o diagrama de classes correspondente às classes desta camada da aplicação, com as devidas notas, como tabelas relativas a estruturas de dados obtidas das bases de dados e utilizadas como variáveis.

É de notar, que esta aplicação tendo sido feita em PHP, não possui tipos de dados explicitamente declarados para as suas variáveis. Todos os atributos das classes, inputs e outputs de funções são, tecnicamente, declarados como variáveis de PHP. Nos diagramas de classes, para simplificação da leitura e melhor compreensão do código, nestes casos, as variáveis serão indicadas com os tipos de dados que estão preparadas para receber.

5.3.1.1 CATÁLOGO

Na Figura 9 temos as classes da camada de Model da aplicação, para a componente de catalogação bibliográfica. O diagrama apresentado nesta figura trata-se da versão simplificada, estando a versão completa no anexo C.

Desenvolvimento da aplicação

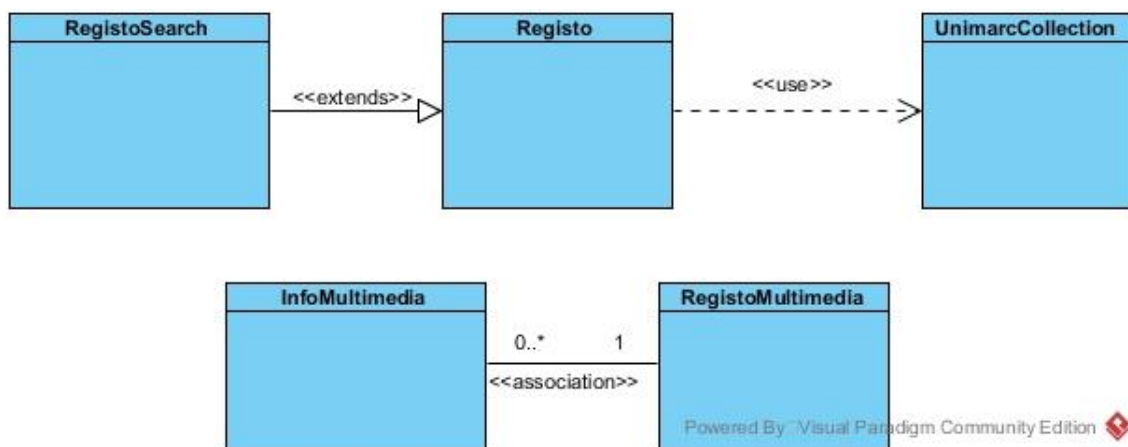


Figura 9 - Diagrama de classes do catálogo bibliográfico

Em seguida, a tabela 18, ilustra os tipos de dados não explícitos nem explicitamente declarados como classes de PHP. Estes tipos de dados correspondem a dados extraídos das bases de dados, os quais são utilizados para o funcionamento e processamento da plataforma. Para estes casos não faz sentido atribuir a classes próprias, devido a não serem alvos de operações complexas nem de processamento interno, pelo que o *overhead* associado à instanciação e utilização de classes não é justificável.

Nome	Atributos
UnimarcRow	[id] [código Unimarc] [indicador 0] [indicador 1] [código subcampo] [Texto]
Existencia	[número de Registo] [ID de exemplar] [ID do documento] [estado] [observações] [cota] [localização] [polo] [fundo] [Ano] [Volume] [Numero] [Dia] [Mês] [Dia Final] [Mês Final] [Ano Publicação]
fileData	[id de multimédia] [tipo] [designação] [nome do ficheiro] [tamanho do ficheiro] [descrição] [item de destaque]

Tabela 18 - Estruturas de Dados do Catalogo Bibliografico

Ainda dentro do contexto do catálogo bibliográfico, podemos ver ilustrados na Figura 10 o diagrama de classes correspondente ao sistema de pedidos de empréstimo e de extensão. Este sistema em particular consiste principalmente em classes associadas ao sistema de e-mail da plataforma, o qual é utilizado exclusivamente para este propósito.

Desenvolvimento da aplicação

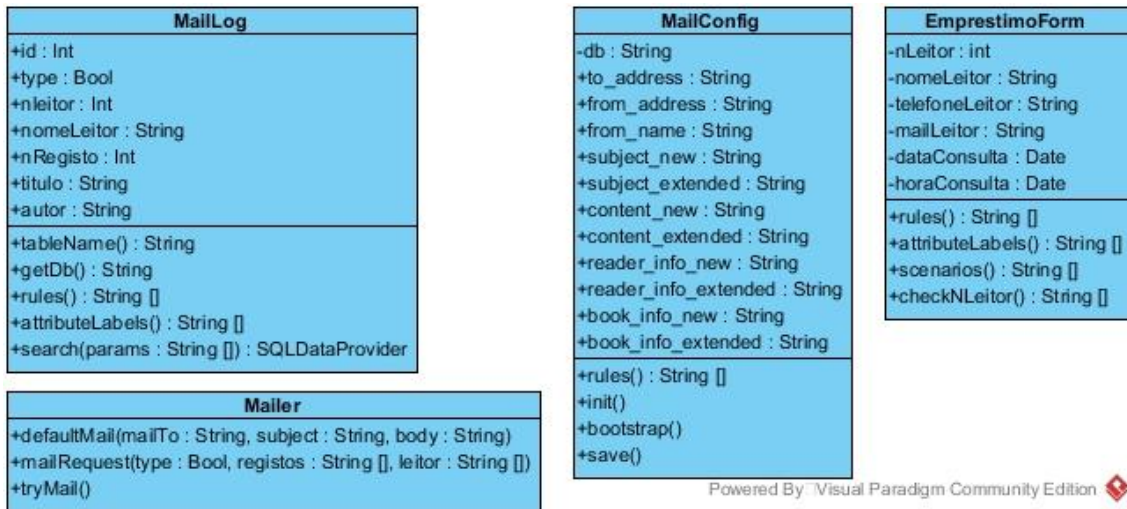


Figura 10 - Diagrama de classes do sistema de empréstimos

5.3.1.2 HEMEROTECA

Na Figura 11 podemos observar o diagrama de classes correspondente à componente da Hemeroteca da plataforma *web*. Ao contrário das classes associadas ao catálogo digital, estas não requerem a utilização de estruturas de dados complexas.

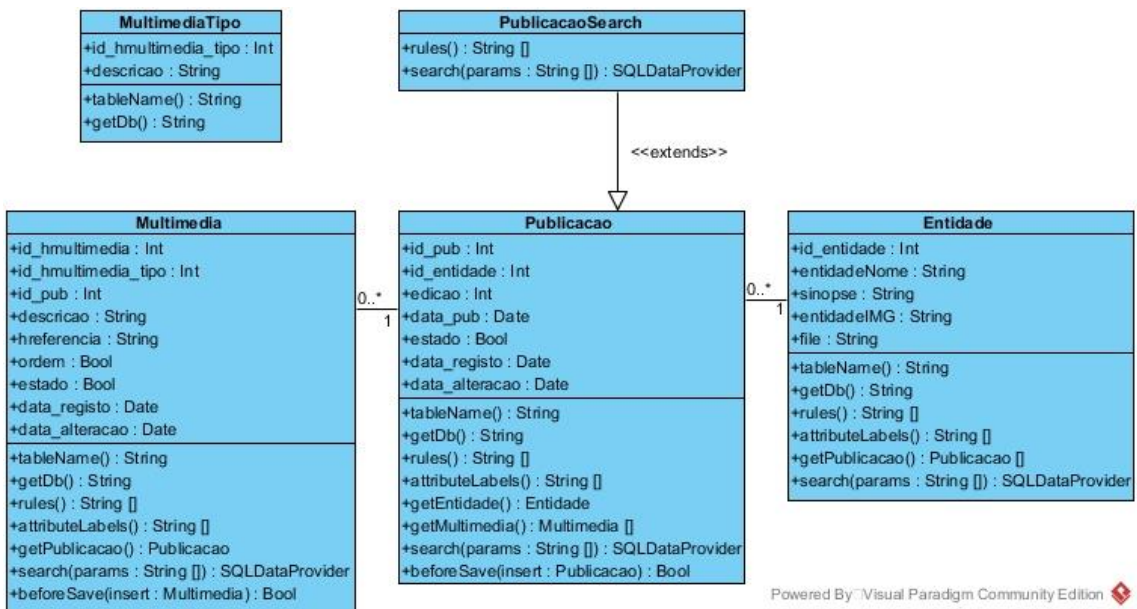


Figura 11 - Diagrama de classes da hemeroteca

5.3.1.3 AUTENTICAÇÃO

Na Figura 12 temos o diagrama de classes dos modelos associados à componente de autenticação e de acessos do sistema. É de notar, contudo, que a classe `User` contém atributos utilizados para os processos de autenticação, acesso e de sessão, os quais não estão expostos no diagrama. A principal carga de trabalho, relativamente ao processo de filtração de acesso é realizada a nível do controlador de Administração, o qual utiliza os atributos desta classe para determinar que páginas podem ser acedidas.

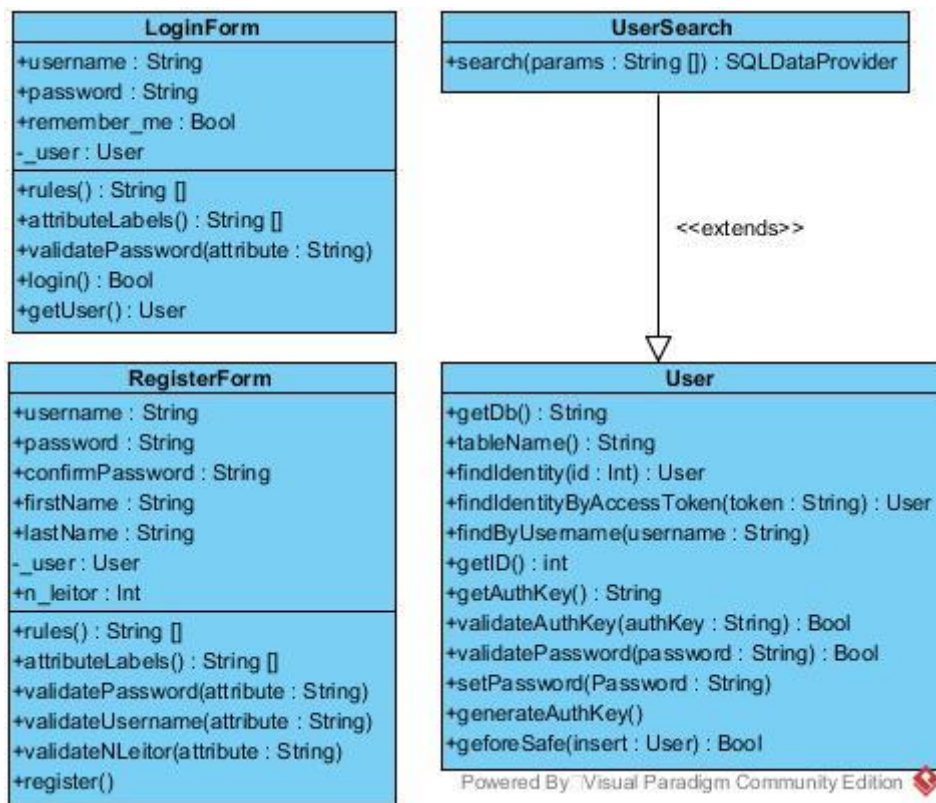


Figura 12 - Diagrama de classes do sistema de acesso

5.3.2 CONTROLLER

Nesta camada estão situadas as classes de dados que processam a lógica de interação, que comunicam com os modelos para o acesso e manipulação de dados, e que expõem os resultados através das páginas de *view*.

As classes de controlador podem ser divididas em três tipos diferentes. Temos um controlador global, que é transversal ao site, tendo influência tanto a nível de *frontend*, ou seja, o nível de acesso público, como a nível de *backend*, o nível de administração. A nível de administração, temos um único controlador,

Desenvolvimento da aplicação

o *AdminController*, o qual processa toda a interação realizada a nível de administração, independentemente do teor dos conteúdos geridos. Por outro lado, a nível de acesso geral temos dois controladores, um para o processamento de interações ao nível do catálogo, o *ColecaoController*, e um para o processamento de interações ao nível da hemeroteca, o *HemerotecaController*.

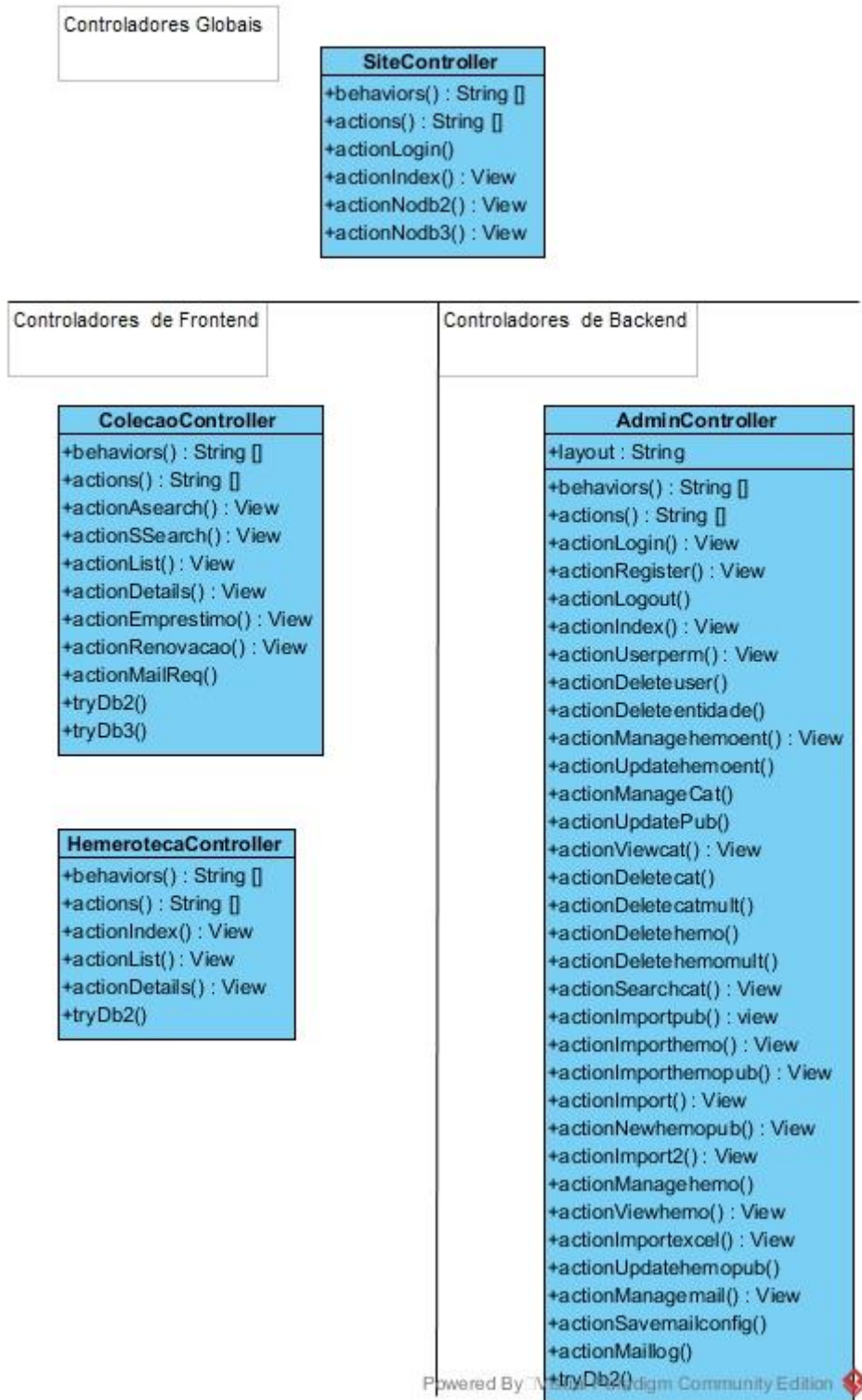


Figura 13 - Diagrama de classes dos controladores

Desenvolvimento da aplicação

A nível funcional, os controladores podem ter dois tipos de funções. As funções cujo nome começa por *'action'* e as funções em que isso não acontece. Enquanto as segundas são funcionalidades normais, as primeiras servem para o processamento de pedidos de URL e do envio de dados associados a estes pedidos. Estas funções podem ter dois tipos de *output*. Ou retornam numa *View*, que é uma página web com o *output* dos dados processados, ou não retornam nada, tratando-se apenas de um processamento interno de dados.

5.3.3 VIEW

Esta camada da aplicação, ao contrário das duas anteriores, não contém classes de PHP propriamente ditas. Os ficheiros desta camada, as *views*, correspondem cada um a uma página distinta da plataforma. São ficheiros que contêm elementos de HTML (*Hypertext Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*), Javascript e PHP (*Php Hypertext Preprocessor*), para gerar as páginas *web* do sistema.

Para além dos ficheiros de *view* em si, encontram-se nesta camada ficheiros facultativos para a geração das vistas. Estes contêm classes CSS e funções de Javascript, os quais depois são incluídos por ficheiros de *layout*, dependendo se se trata da componente frontal ou de administração, e que definem as componentes a incluir na geração de vistas da plataforma e o aspeto geral das mesmas.

5.3.4 PLUGINS E EXTRAS

Durante o desenvolvimento do projeto, de forma a otimizar o processo e evitar trabalho desnecessário, foram utilizados alguns *plugins* e ferramentas acessórias, não constituintes da *framework* Yii 2, para facilitar o trabalho realizado e melhorar o aspeto e interação com as páginas da plataforma.

Twitter Bootstrap – Framework de frontend, com extensão para Yii2, é constituído principalmente por mecanismos, através de estilos de CSS, para melhorar o aspeto e escalabilidade de páginas *web* para vários dispositivos.

Kartik Yii Extensions – Nomeadamente yii2-widgets e yii2-grid, são extensões para Yii2 que incluem funcionalidades adicionais, como um *datepicker* intuitivo e a capacidade de realizar operações sobre tabelas de dados, através de Javascript e JSON.

AdminLTE Control Panel Template – *Template* visual, construído em Bootstrap 3, utilizado para melhorar o aspeto gráfico do painel de administração.

Desenvolvimento da aplicação

phpQRcode – Uma biblioteca grátis de classes de PHP, tem o propósito de geração de códigos QR a partir de *strings* introduzidas. É utilizada para a geração dos códigos QR dos registos bibliográficos.

Adicionalmente a estes, foram criadas classes auxiliares de PHP, que são facultativas para o funcionamento das classes da camada de Model da aplicação mas que não constam dos modelos de dados da plataforma. Estas classes facultativas foram criadas de maneira a serem genéricas e, caso haja a necessidade, facilmente integráveis com outras componentes ou até mesmo com outros projetos. As classes são as seguintes.

Ajax – Classe de envio de mensagens em AJAX.

FileSizeCalc – Calcula o tamanho de um ficheiro, com base no caminho, e retorna o tamanho em bytes, KB, ou MB, dependendo do parâmetro introduzido.

PublicacaoFileSolver – Atualiza automaticamente toda a informação de ficheiros do catálogo, com a informação de autor e título

QRWorker – Trabalha em conjunto com o plugin phpQRcode, para gerar imagens QR que codifiquem a referência desejada e retornam o URL do QR gerado.

TagDictionary – Classe estática, que contém vários dicionários de termos e abreviaturas.

É possível observá-las no diagrama de classes da Figura 14.

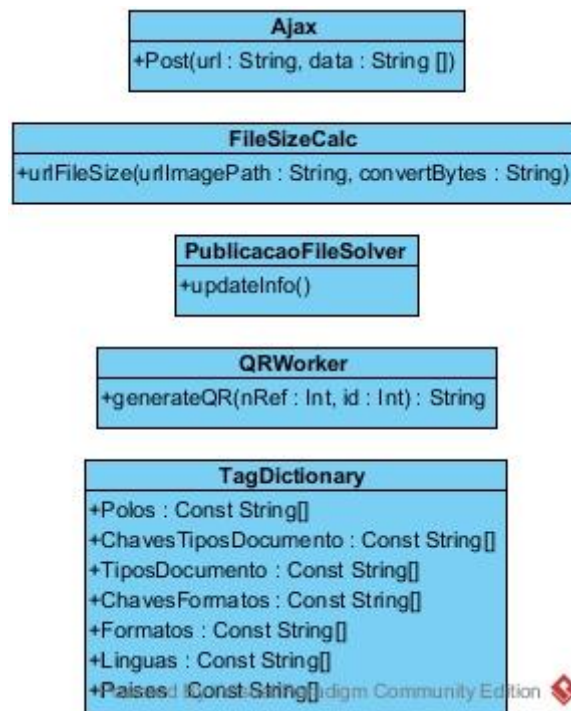


Figura 14 - Diagrama de classes das classes auxiliares

5.4 ESTRUTURAÇÃO DO CÓDIGO

A plataforma desenvolvida segue a estrutura geral de uma aplicação feita em Yii2. Esta segue uma estrutura de *namespacing* que segue a estruturação de pastas e ficheiros, representada na Figura 15, ficando com uma organização bem definida, onde a localização de cada componente está explícita no código em si.

O propósito de cada localização está ilustrado na tabela 19.

Localização	Propósito
assets/	Diretório de css gerado pela framework.
auxiliaries/	Repositório de classes auxiliares.
colecão/	Diretório de imagens, css, javascript para componentes do catálogo.
components/	Diretório com componentes de código php
config/	Diretório dos ficheiros de configuração, como de base de dados.
controllers/	Diretório das classes dos controladores.
css/	Diretório de ficheiros de CSS.
hemeroteca/	Diretório de ficheiros associados à hemeroteca.
images/	Diretório de imagens de aspeto da plataforma.
inc/	Diretório de imagens, css, javascript para componentes do catálogo.
js/	Diretório de ficheiros de Javascript.
models/	Diretório das classes dos modelos.
phpqrcode/	Diretório do plugin de geração de imagens de códigos QR.
publicações/	Diretório de imagens e documentos de registos do catálogo bibliográfico.
runtime/	Diretório de ficheiros de runtime da framework.
vendor/	Diretório do código fonte da framework e de plugins.
views/	Diretório dos ficheiros de vista.
/colecção/	Subdiretório de ficheiros respetivos ao catálogo digital.
/hemeroteca/	Subdiretório de ficheiros respetivos à hemeroteca.
/admin/	Subdiretório de ficheiros respetivos ao painel de administração.
/layout/	Subdiretório de ficheiros de layout.

Tabela 19 - Localizações da Estrutura do Código

A estrutura física do projeto segue o formato que se mostra na figura 15.

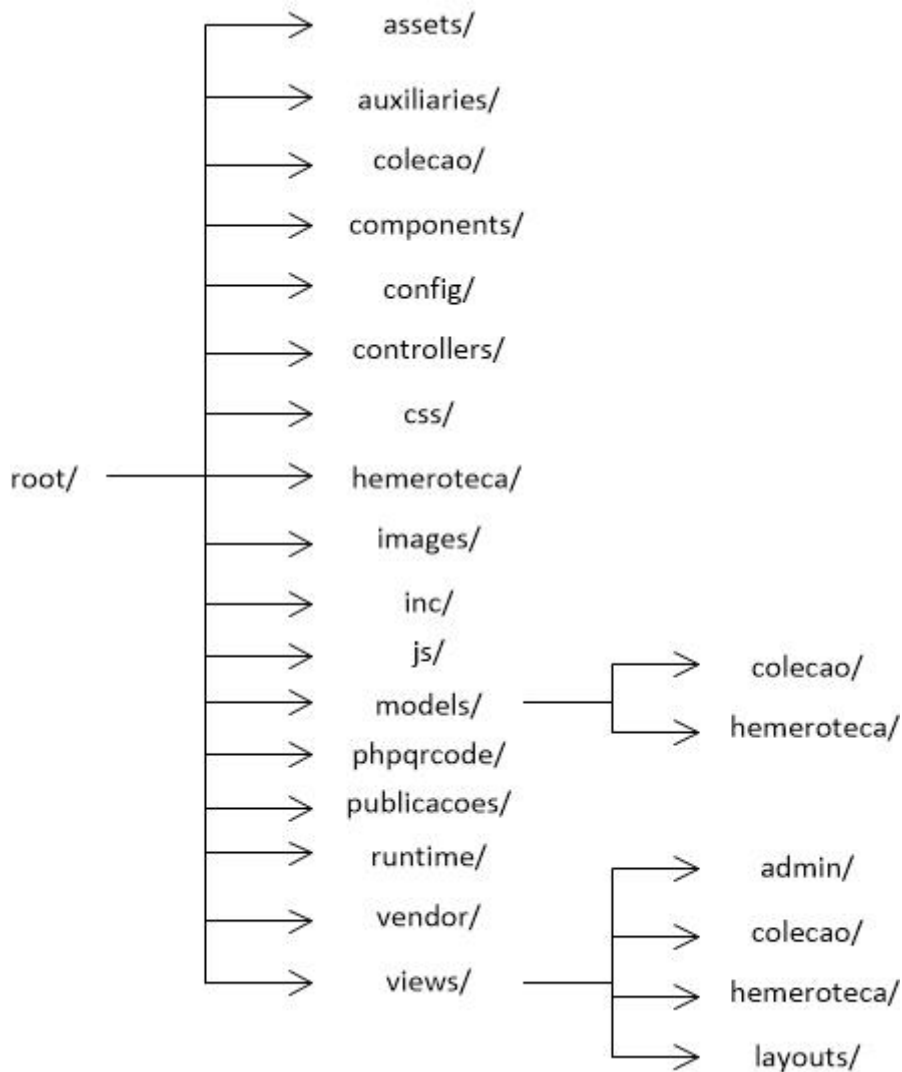


Figura 15 - Estrutura de Ficheiros

5.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Nesta secção pode ser observada a estrutura física do sistema na sua globalidade. Ou seja, pode ser observada a estruturação do sistema desenvolvido em termos de máquinas como camadas, em que máquina está cada componente e as ligações entre estas.

Como já anteriormente exposto, a BMF contém uma base de dados própria para a catalogação bibliográfica. No momento da redação deste relatório, a plataforma *online* funciona sobre uma cópia local desta base de dados, mas está preparada para trabalhar sobre a base de dados da BMF, bastando fazer a alteração de um parâmetro de configuração, facto que se encontra refletido na estrutura do diagrama da figura 16.

Desenvolvimento da aplicação

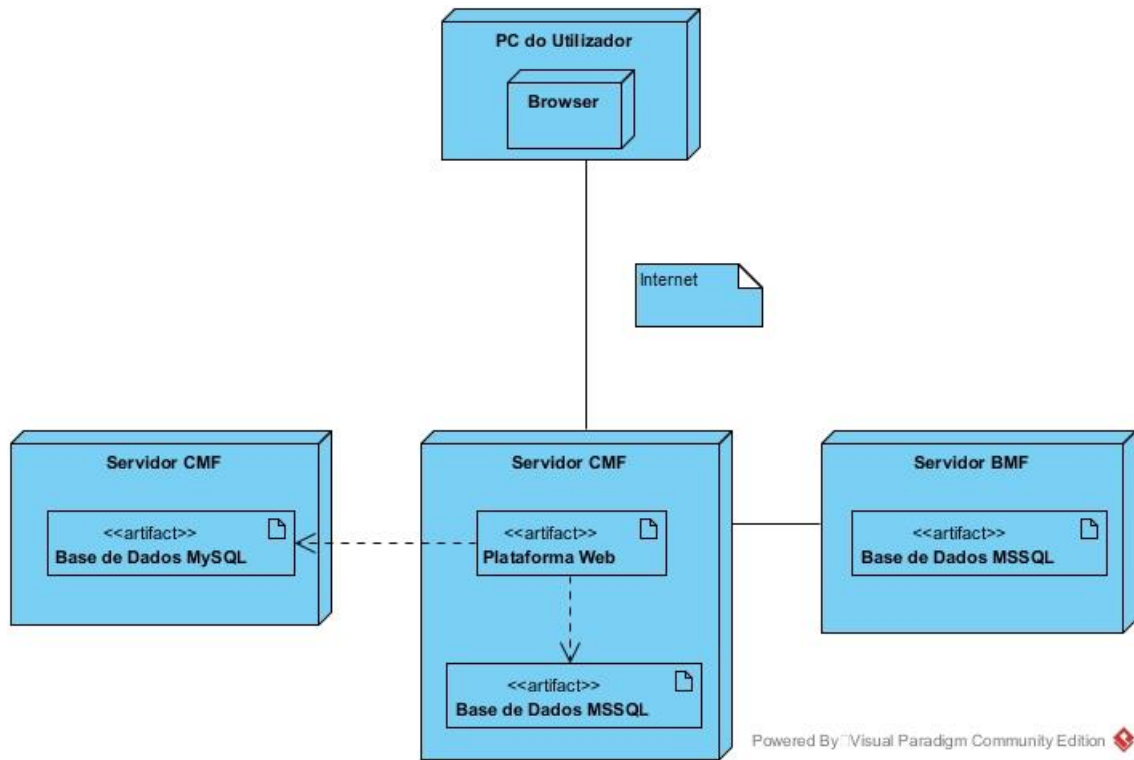


Figura 16 - Diagrama de Componentes

6 CONCLUSÕES

Neste último capítulo são apresentadas as conclusões principais sobre o trabalho realizado durante o estágio, com alusões aos capítulos anteriores, reflexões pessoais e opiniões sobre trabalho futuro a realizar.

6.1 O TRABALHO REALIZADO

O trabalho desenvolvido no estágio implicou o desenvolvimento de um projeto individualmente por parte do estagiário, com supervisão e direção por parte do doutor João Gomes. Este trabalho cobriu o projeto na grande maioria das suas fases, desde parte da especificação até à sua implementação e publicação. O estágio ocorreu numa fase em que o projeto já tinha sido requerido e até algum trabalho inicialmente desenvolvido, como a escolha da ferramenta para visualização *online* da hemeroteca e a criação de um design inicial. Com a exceção dessa fase, não houve qualquer contacto com o projeto que não tenha sido por parte dos dois indivíduos anteriormente referidos. Em termos de implementação, um primeiro aspeto da plataforma e algumas funcionalidades básicas tinham sido desenvolvidas, mas todo o código foi eliminado, com exceção do *template* visual, o qual depois também foi substituído, e a plataforma foi reconstruída de raiz no presente estágio.

A fase inicial deste estágio foi dedicada ao estudo do problema e à compreensão dos conceitos, disciplinas e tecnologias associadas ao mesmo. Grande parte do tempo útil foi dedicada à compreensão da área de catalogação bibliográfica, sobre a qual escassa documentação tinha sido disponibilizada, numa fase inicial, tanto que alguns requisitos funcionais tiveram de ser levantados pela observação de exemplos de catálogos online, como foram apresentados no capítulo 3. Em conjunto, foram estudadas as tecnologias mais adequadas para implementação do sistema, tendo sido dada grande ênfase à sua compatibilidade com as competências dos membros do DSI da BMF. Qualquer ferramenta utilizada, por muito boa que seja, se incompatível com os conhecimentos técnicos do pessoal que vai realizar manutenção, prejudica significativamente a longevidade do sistema.

A segunda fase de implementação propriamente dita, foi alvo de um processo de aprendizagem gradual. Em conjunto com o desenvolvimento das

Conclusões

funcionalidades requeridas, os conhecimentos e técnicas deste tipo de desenvolvimento foram incrementalmente adquiridas e enriquecidas, o que levou a que diferentes áreas da plataforma fossem alvo de práticas diferentes de programação e com graus diferentes de otimização, mas sempre satisfazendo os requisitos do sistema na sua totalidade.

6.2 REFLEXÃO CRÍTICA

Ao realizar uma análise crítica do estágio como uma experiência de trabalho dentro de um “ambiente real”, é possível concluir que esta foi positiva e enriquecedora. Circunstâncias na Câmara Municipal levaram a que o projeto original do presente estágio fosse cancelado e que a mão-de-obra fosse realocada para outro trabalho, nomeadamente o presente projeto. Esta é uma situação real, comum, possível de ocorrer a qualquer projeto de *software*. A interação com a biblioteca, a instituição para a qual o projeto foi desenvolvido, foi análoga a experiências de trabalho prévias, onde eram desenvolvidos projetos dentro de uma entidade para um cliente externo. Nestes casos, a interação era sempre agendada e mediada por indivíduos com papel de maior responsabilidade.

As maiores dificuldades encontradas no desenvolvimento deste projecto tiveram como origem o estado da arte de catalogação bibliográfica. Esta é uma área com uma formatação e estruturação de dados muito própria, que é pouco adequada ao tipo de armazenamento forçado pelas aplicações mindPrisma e, conseqüentemente, veio a dificultar a realização de processamento destes dados.

Percalços à parte, o estágio seguiu um horário de trabalho regular. Foi, na minha opinião, realizado de uma forma profissional e indistinguível do que seria de esperar de um funcionário da instituição.

A nível de qualidade, a solução desenvolvida e as tecnologias utilizadas demonstraram-se adequadas ao problema proposto. A utilização do modelo arquitetural MVC, de padrões de desenho e, regra geral, de boas práticas de programação, conhecimento adquirido ao longo do curso, levaram à criação de uma plataforma *web* a qual, com uma boa compreensão destas áreas, é de fácil manutenção e de muito boa escalabilidade. Qualquer alteração necessária a nível funcional requer a realização de pouco trabalho, estando já a solução preparada para tal. Comparativamente com soluções comerciais para o mesmo fim, é possível afirmar que é uma solução de boa qualidade, a qual não deixa nada a desejar, quer a nível de interface, quer a nível funcional.

6.3 PERSPETIVAS FUTURAS

Como já referido, esta é uma plataforma que consta numa solução completa, integralmente implementada e preparada para manutenção e escalabilidade. No decorrer do desenvolvimento, foi mencionado por parte de colaboradores da BMF que a ferramenta utilizada para a visualização de periódicos online, o Calameo, e as soluções mindPrisma serão, futuramente abandonadas a favor de documentos PDF e de alternativas mais baratas, respetivamente, devido a custos de licenciamento.

Estas duas alterações são de baixa influência sobre esta solução. Trocar um visualizador online por documentos PDFs é algo para o qual tanto a plataforma como a base de dados já estão preparadas. Desde que a estrutura de dados a utilizar em bases de dados futuras de catalogação bibliográfica não se altere, a remoção das soluções mindPrisma também não revela problemas para a solução. Independentemente disso, com as bases adquiridas no desenvolvimento desta plataforma, o desenvolvimento de aplicações para a substituição destas ferramentas é algo possível e a considerar.

Finalmente, e como mencionado no capítulo 3, é de fazer referência à base de dados MongoDB. Este tipo de armazenamento, em bases de dados documentais, através de pares chave-valor é muito mais indicado para este tipo de problema que bases de dados relacionais. Com mais tempo e possibilidade de trabalho futuro, a implementação de uma base de dados deste tipo seria extremamente benéfica para a plataforma, ao simplificar a estruturação dos dados e, conseqüentemente, reduzir os tempos de pesquisa e de processamento de dados necessários.

REFERÊNCIAS

- [1] D. Bruna and E. Alves, “Catalogação análise e parâmetros gerais da representação da informação.” [Online]. Available: <http://goo.gl/sQe6wx> [Accessed: 30-Oct-2015].
- [2] C. A. Cutter, *Rules for a Dictionary Catalog*, Washington, Govt. 1907.
- [3] A. N. de Gusmão, *Regras portuguesas de catalogação*. Biblioteca Nacional Portugal, 1999.
- [4] B. Tillet e A. L. Cristán, *IFLA Cataloguing Principles: Statement of International Cataloguing Principles (ICP) and its Glossary*, München: K.G. Saur, 2009
- [5] E. F. Codd, *The Relational Model for Database Management, Version 2*. Addison-Wesley, 1990
- [6] I. Katsov (2012, 1 de Março). “NoSQL Data Modeling Techniques” Highly Scalable Blog [Online] Available: <https://highlyscalable.wordpress.com/2012/03/01/nosql-data-modeling-techniques/>. [Accessed: 2-Março-2015]
- [7] Calameo. [Online] Available: <https://en.calameo.com/>. [Accessed: 15-Jan-2015]
- [8] Biblioteca Infoeuropa. [Online] Available: https://infoeuropa.eurocid.pt/opac/?func=file&file_name=mainpage [Accessed: 12-Jan-2015]
- [9] Biblioteca Pública Regional da Maderia. [Online] Available: <http://www.bprmadeira.org/site/> [Accessed 12-Jan-2015]
- [10] mindPrisma. “mindPrisma Bibliographic Management Solution” [Online] Available: <http://prisma.mind.pt/en/> [Accessed 5-Fev-2015]
- [11] Book Systems. “Atrium”, www.booksys.com/. [Online] Available: <http://www.booksys.com/library-solutions> [Accessed: 3-Fev-2015]
- [12] TLC. “Cataloging”, www.tlcdelivers.com. [Online] Available: <http://www.tlcdelivers.com/cataloging/> [Accessed: 3-Fev-2015]
- [13] Universidade de Aveiro (2010, Setembro) “Norma NP405”. Universidade de Aveiro [Online] Available:

<http://www.ua.pt/sbidm/biblioteca/ReadObject.aspx?obj=36606> [Accessed: 15-Jan-2015]

[14] Pesquisa | Catálogo | UAc - Biblioteca [Online] Available: <http://biblioteca.uac.pt/pt-pt/catalogos> [Accessed: 30-Jan-2015]

[15] Bibliosoft [Online] Available: <http://www.bibliosoft.pt/> [Accessed: 30-Jan-2015]

[16] Bibliotecas Municipais do Porto [Online] Available: <http://bibliotecas.cm-porto.pt/ipac20/ipac.jsp?profile=bmp> [Accessed: 30-Jan-2015]

[17] Biblioteca Nacional Portuguesa [Online] Available: <http://www.bnportugal.pt/> [Accessed: 30-Jan-2015]

[18] National Information Standards Organization “Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification” National Information Standards Organization, Bethesda, Maryland. 2002

[19] mongoDB [Online] Available: <https://www.mongodb.org/> [Accessed: 14-Fev-2015]

[20] mongoDB “MongoDB Extended JSON” [Online] Available: <https://docs.mongodb.org/manual/reference/glossary/#term-bson> [Accessed: 14-Fev-2015]

[21] “MySQL: MySQL 5.1 Reference Manual: 1.3.1 What is MySQL?” [Online]. Available: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/what-is-mysql.html>. [Accessed: 30-Jan-2015].

[22] “DB-Engines Ranking - popularity ranking of database management systems.” [Online]. Available: <http://db-engines.com/en/ranking/>. [Accessed: 30-Jan-2015].

[23] MySQL-dump “How large can a MySQL Database become?” [Online] Available: <http://mysqldump.azundris.com/archives/98-How-large-can-a-MySQL-database-become.html> [Accessed: 3-Fev-2015].

[24] (2010, 19 de Setembro) ITIC. “SQL Server Most Secure Database; Oracle Least Secure Database Since 2002.” [Online]. Available: <http://itic-corp.com/blog/2010/09/sql-server-most-secure-database-oracle-least-secure-database-since-2002/>. [Accessed: 2-March-2015].

[25] B. Skvorc (2013, 28 de Dezembro). “Best PHP Frameworks for 2014.” Sitepoint [Online]. Available: <http://www.sitepoint.com/best-php-frameworks-2014/>. [Accessed: 17-Jan-2015].

[26] V. Drumelis (2014, 19 de Agosto). “20 Best PHP Frameworks for Developers” CodeGeekz. [Online]. Available: <https://codegeekz.com/20-best-php-frameworks-developers-august-2014/>. [Accessed: 17-Jan-2015].

[27] Best Web-Frameworks. “Compare PHP frameworks” [Online]. Available: <http://www.bestwebframeworks.com/compare-web-frameworks/php/>. [Accessed: 19-Jan-2015].

[28] GitHub. “Build software better, together,” [Online]. Available: <https://github.com>. [Accessed: 15-Jan-2015].

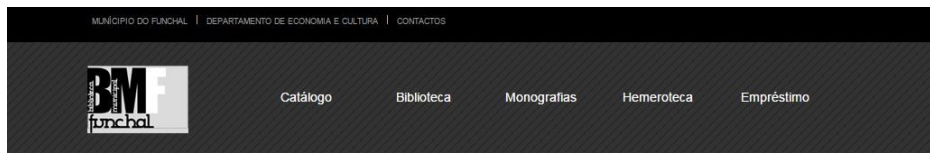
[29] D. Kloz (2014, 3 de Novembro). “SQL Server Performance by Query Type” Spider Strategies. [Online]. Available: <http://www.spiderstrategies.com/blog/2014-11-03-sql-server-query-type-performance.html>. [Accessed: 17-Fev-2015].

ANEXO A

Evolução do design do catálogo *online* durante o estágio.



Figura 17 - *Design* original do catálogo online



Biblioteca Municipal do Funchal

A Biblioteca Municipal do Funchal procura servir os munícipes e o público, em geral, proporcionando o acesso ao seu valioso acervo documental e, por conseguinte, contribuindo para o desenvolvimento cultural do município funchalense.

Se, outrora, a biblioteca desempenhava, fundamentalmente, o papel de conservadora de colecções, hoje, em tempo de mudança, pretende-se uma instituição diferente. E é, neste espaço, que projectámos um novo conceito de biblioteca, com uma componente cultural, lúdica e social e produtos diversificados.

Coleção

- Pesquisa Simples
- Pesquisa Avançada

Hemeroteca

- Diário de Notícias
- R-Nhau-Nhau

Empréstimo

- Requisição
- Renovação

Figura 19 - Segundo *design* do catálogo online



Biblioteca Municipal do Funchal

A Biblioteca Municipal do Funchal procura servir os munícipes e o público, em geral, proporcionando o acesso ao seu valioso acervo documental e, por conseguinte, contribuindo para o desenvolvimento cultural do município funchalense.

Se, outrora, a biblioteca desempenhava, fundamentalmente, o papel de conservadora de colecções, hoje, em tempo de mudança, pretende-se uma instituição diferente. E é, neste espaço, que projectámos um novo conceito de biblioteca, com uma componente cultural, lúdica e social e produtos diversificados.

Coleção

- Pesquisa Simples
- Pesquisa Avançada

Hemeroteca

- Diário de Notícias
- R-Nhau-Nhau

Empréstimo

- Requisição
- Renovação

Figura 18 - *Design* final do catálogo online

ANEXO B

MUNICÍPIO DO FUNCHAL | DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E CULTURA | CONTACTOS

BIBLIOTECA MUNICIPAL DO FUNCHAL CATÁLOGO BIBLIOTECA MONOGRAFIAS HEMEROTECA EMPRÉSTIMO

PESQUISA *Avançada*

Pesquisa Avançada

Para efetuar uma pesquisa deverá escrever uma ou mais palavras (contendo no mínimo 3 caracteres) e carregar de seguida no botão "Pesquisar" ou pressionar a tecla "ENTER".

Caso deseje apagar alguma palavra inserida deverá carregar em "Limpar".

Pesquisar por:

Limpar Pesquisar

Figura 20 - Página de Pesquisa Avançada

MUNICÍPIO DO FUNCHAL | DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E CULTURA | CONTACTOS

BIBLIOTECA MUNICIPAL DO FUNCHAL CATÁLOGO BIBLIOTECA MONOGRAFIAS HEMEROTECA EMPRÉSTIMO

Resultados *Coleção*

Resultados para autor = ana E título = portugal Nova Pesquisa

Apresentação: Ref. Bibliográfica | Sumário Registos 1 a 17 de 17. Ver 20

#	Referência Bibliográfica	Acesso
1	[723] MARTINS José, ALÇADA MAGALHÃES Ana Maria Isabel - Os primeiros reis: História de Portugal. Lisboa: Caminho, 1993. 972-21-0889-9.	Q
2	[1122] BUJESCU Ana Isabel - O milagre de Ourique e a história de Portugal de Alexandre Herculano: uma polémica oitocentista. 1ª ed. Lisboa: Inst: Nec. Invest: Científica, 1987.	Q
3	[1144] BUJESCU Ana Isabel - O milagre de Ourique e a história de Portugal de Alexandre Herculano: uma polémica oitocentista. 1a ed. Lisboa: Inst: Nec. Invest: Científica, 1987.	Q
4	[3192] ALVES Ana Maria - Portugal e a comuna de Paris. Lisboa: Editorial Estampa, 1971.	Q
5	[4928] Dicionário histórico das ordens e instituições afins em Portugal: com o alto patrocínio da Presidência de República. 1ª ed. (Lisboa): Gradiva, 2010. 978-989-616-289-3.	Q
6	[8285] História e geografia de Portugal: 6ª ano. 2ª ed.. Cacém: Texto, 2003. 972-471-1790-X.	Q
7	[8819] MADINA Ana Maria - Antes de ser Portugal. (Porto): Desabrochar, 1990. 972-649-230-0.	Q
8	[8827] MADINA Ana Maria - Portugal independente. (Porto): Desabrochar, 1991. 972-649-231-9.	Q
9	[8821] MADINA Ana Maria - Portugal de além-mar. (Porto): Desabrochar, 1991. 972-649-236-X.	Q
10	[9029] QUIERÓS Ana Isabel - Zoo-histórias de Portugal. 1ª ed. Lisboa: Gradiva, 1992. 972-682-280-8.	Q
11	[10633] Os papões recentes da fecundidade em Portugal. Lisboa: Comissão para a Igualdade e para os Direitos das Mulheres, 1995. 972-697-107-8.	Q
12	[22183] FERREIRA Ana Maria Pereira - Problemas Marítimos entre Portugal e França, na primeira metade do séc.XVI. - 1996	Q
13	[30488] BUJESCU Ana Isabel Cerveilho - O milagre de Ourique e a história de Portugal de Alexandre Herculano: uma polémica oitocentista. (História, 10). - 1987	Q
14	[39389] BUJESCU Ana Isabel Cerveilho - O milagre de Ourique e a História de Portugal de Alexandre Herculano uma polémica oitocentista. - 1987	Q
15	[48238] CURADO Ana Paula - Política de avaliação de professores em Portugal: um estudo de implementação. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. 972-21-0986-2.	Q
16	[48139] MENECA Paulo - Estudos de história do ensino jurídico em Portugal (1772-1902). Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005. 972-271-1322-6.	Q
17	[48440] Alfabetização e escola em Portugal nos séculos XIX e XX: os censos e as estatísticas. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 972-21-1036-8.	Q

Página 1 de 1. Saltar para a página

2016 © Município do Funchal. Todos os direitos reservados.
Divisão de Sistemas de Informação

Figura 21 - Resultados de Pesquisa

HEMEROTECA

A Hemeroteca Digital da Biblioteca Municipal do Funchal, tem por objectivo a disponibilização em formato digital de jornais e revistas de domínio público.

Com este projecto pretende-se criar um sítio de referência para a consulta em linha e difusão pública do universo fascinante da imprensa periódica portuguesa.

Publicações periódicas

A Biblioteca Municipal do Funchal contém no seu espólio uma vasta coleção de publicações nativas à Região, tanto modernas como de âmbito histórico, fisicamente disponíveis para consulta dentro das suas instalações, com lista disponível para consulta em formato PDF, e através do catálogo bibliográfico automatizado.

- [Publicações Periódicas](#)

Publicações periódicas digitalizadas



Diário de Notícias

O Diário de Notícias da Madeira é um jornal centenário madeirense, sediado no Funchal. Foi fundado a 12 de Outubro de 1876 pelo cónego Alfredo César de Oliveira, homem de notável cultura, enérgico parlamentar, e ardoroso polemista. Considerando a sua formação intelectual de jornalista de combate, o cónego imprimiu desde a primeira hora ao seu diário uma feição predominantemente noticiosa, abarcando o maior número de factos regionais.

- [Visualizar](#)



Re-Nhau-Nhau

O Re-Nhau-Nhau foi um jornal trimensário humorístico madeirense, que acompanhou atentamente e criticamente a sociedade e a política madeirense entre 1929 e 1977. A sua actividade jornalística centrou-se em torno do estereótipo do Zé Povinho da Ilha da Madeira. As suas caricaturas e o seu discurso divertido proporcionaram-lhe um grande sucesso, numa época em que a crítica directa ao poder era impossível.

- [Visualizar](#)

Figura 22 – Índice de Hemeroteca



Detalhes *ISBD*

Apresentação: [ISBD](#) | [UNIMARC](#) | [Referência Bibliográfica](#)

[Retroceder](#)

NÚMERO DE SISTEMA:	0009744
TÍTULO:	Zoo-histórias de Portugal
AUTOR:	QUEIRÓS Ana Isabel
EDIÇÃO:	1ª ed
LOCAL DE EDIÇÃO:	Lisboa
EDITORIA:	Gradiva
ANO DE PUBLICAÇÃO:	1992
DESCRIÇÃO FÍSICA:	51 p. a 2 coln., il., 22x27 cm
CDU:	59(031)(0.053.6)
FORMATO:	Monografia
CODIGO QR:	

Existências

Nº Registo	Cota	Localização	Fundo	Estado
11593	Sala 1 (031) QUE Zoo	Biblioteca Municipal do Funchal	Geral	Disponível para Consulta

Figura 23 - Informação de Registo

PUBLICAÇÕES *Detalhes*

Diário de Notícias

Edição n.º 834 Publicado em: 1900-01-09

Retroceder

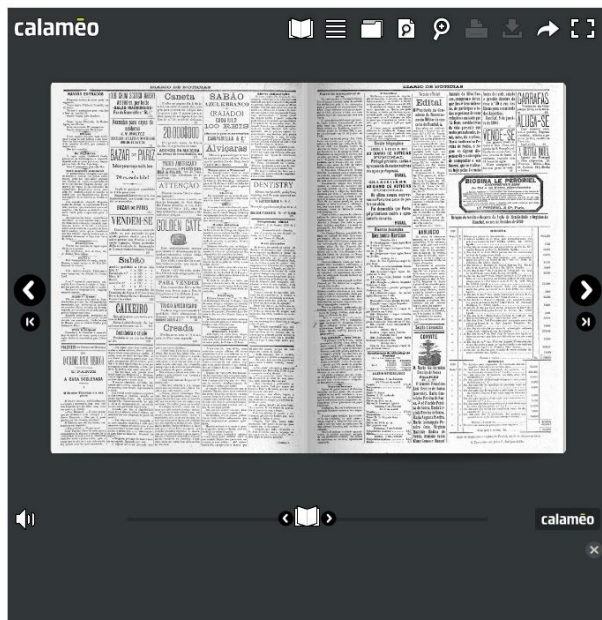


Figura 24 - Visualização de Publicação da Hemeroteca

MUNICÍPIO DO FUNCHAL | DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E CULTURA | CONTACTOS

BMF BIBLIOTECA MUNICIPAL DO FUNCHAL

CATÁLOGO BIBLIOTECA MONOGRAFIAS HEMEROTECA EMPRÉSTIMO

Requisição de Documentação

Número de Leitor Nome Completo

Campo Obrigatório Campo Obrigatório

N.º de Telefone e-Mail

Exemplares a Requisitar:

N.º de Registo Título

Figura 25 - Página de Requisição de Documentação

Administração Mario Ribeiro

mario
● Online

- 🔒 Utilizadores <
- 📖 Catálogo <
- 📖 Hemeroteca <

Administração

O painel de administração permite realizar a gestão de um conjunto de componentes do Módulo de Pesquisa da Biblioteca Municipal do Funchal.

Utilizadores	Componente de controlo de acesso.
Catálogo Requerimentos	<p>Componente de gestão de ficheiros de capa, imagens e pdfs, correspondentes aos elementos de monografia armazenados.</p> <p>Inclui módulo de log de pedidos de requerimento e extensões, com controlo sobre as funcionalidades de e-mail associadas.</p>
Hemeroteca	<p>Componente de gestão das publicações da hemeroteca.</p> <p>Inclui gestão das entidades, publicações e multimedia associada.</p>

Figura 26 - Painel de Administração

Administração Mario Ribeiro

Publicações com Multimedia

Showing 1-20 of 43 items. Novo Atualizar dados

ID Publicacao	Título	Autor	Ações
1880	A crise agricola na Madeira: suas causas e efeitos / H.V.	V., H.	
2110	Romanceiro do Archipelago da Madeira / colligido e publicado por		
2252	<Os >símbolos da cidade do Funchal / Maria de Fátima Vieira de A	ABREU, Maria de Fátima Vieira de	
2440	Collecção de documentos relativos à crise da fome porque passara	MENEZES, Servulo Drummond de, 1802-1867	
2798	Harpa madeirense / Luís d'Ornelas Pinto Coelho	COELHO, Luís de Ornelas Pinto, ca 18--	
3042	A propósito do grande Brotero / Alberto Artur Sarmento	SARMENTO, Alberto Artur, 1878-1953	
3357	A chegada de suas Magestades: (22 de Junho de 1901) / Manuel Gon	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3358	A cidade do Funchal / Manuel Gonsalves	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3359	A emigração da Madeira / Manuel Gonsalves	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3360	<As >inundações de 1895 / Manuel Gonsalves	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3361	O Lavrador / Manuel Gonsalves	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3362	Offerta de Manuel Gonçalves...aos pobres da Santa Casa de Miser	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3363	A vida do Feliteiro do Norte / Mauel Gonçalves	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	
3364	<A> antiguidade de meu pae: versos do Feliteiro do Norte / Manu	GONÇALVES, Manuel, 1858-1927	

Figura 27 - Gestão do Catálogo

Administração Mario Ribeiro

Importar Ficheiro Excel

O ficheiro a importar deverá ser do formato Excel 2007 (.xlsx) e deverá seguir a estrutura apresentada. Caso contrário, é susceptível a falha de importação e/ou corrupção dos dados da base de dados.

Coluna A	Coluna B	Coluna C	Coluna D	Coluna E
Nome da Entidade, conforme armazenado na base de dados. (consultar página de gestão de entidades)	Nº de Edição	Data da Edição no formato: DD-MM-AAAA	Descrição	Nº de Referência Calameu

Segue uma tabela de exemplo:

#	A	B	C	D	E
1	Diário de noticias	6830	03-01-1900	Diário de Noticias nº830, 1900-01-03	00271521069c9a03120c4
2	Diário de noticias	6831	04-01-1900	Diário de Noticias nº831, 1900-01-04	0027152104c811024f517
3	Diário de noticias	6832	05-01-1900	Diário de Noticias nº832, 1900-01-05	002715210db87cd569324
4	Diário de noticias	6833	06-01-1900	Diário de Noticias nº833, 1900-01-06	00271521098d5785a35a4
...					

No file selected.

Figura 28 - Gestão de Hemeroteca

ANEXO C

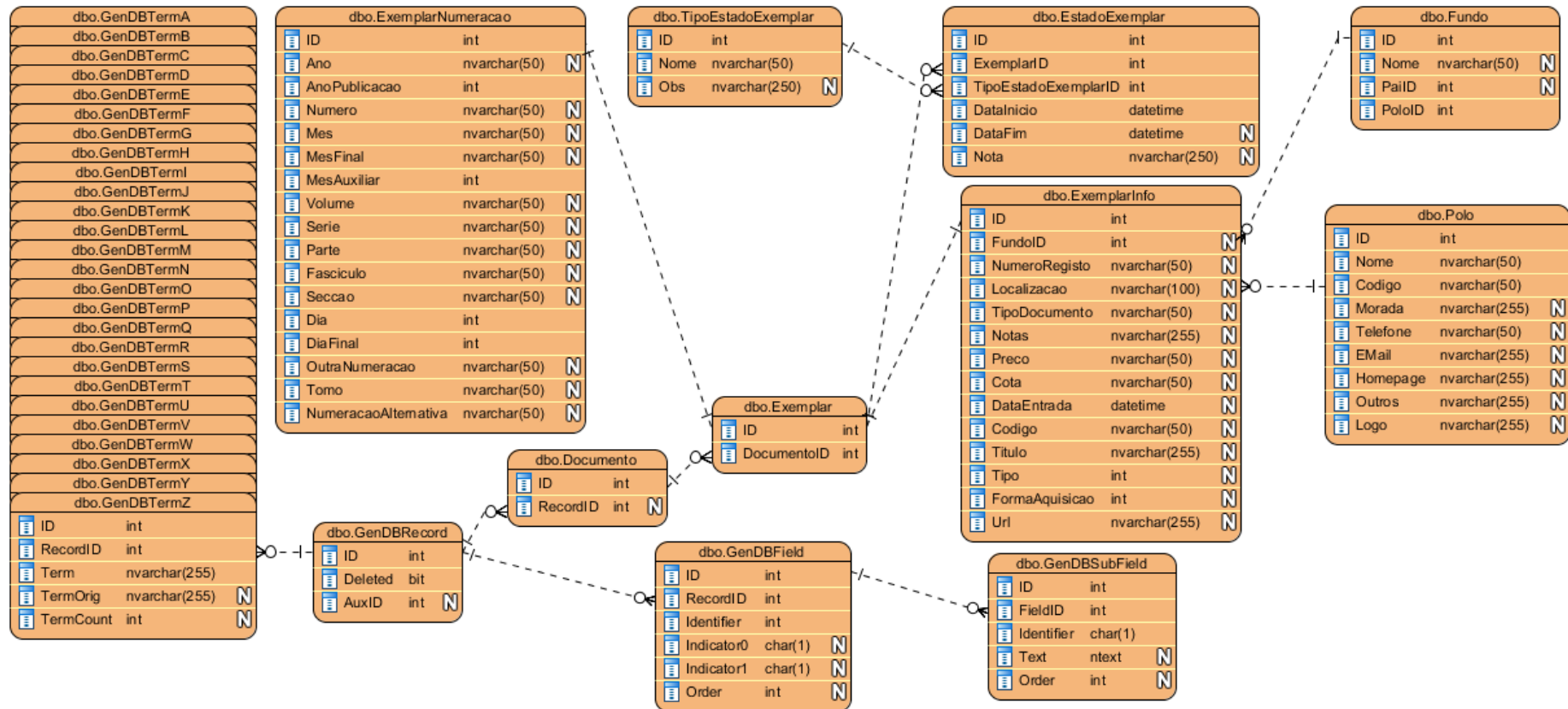


Figura 29 - Diagrama da base de dados do catálogo bibliográfico

ANEXO D

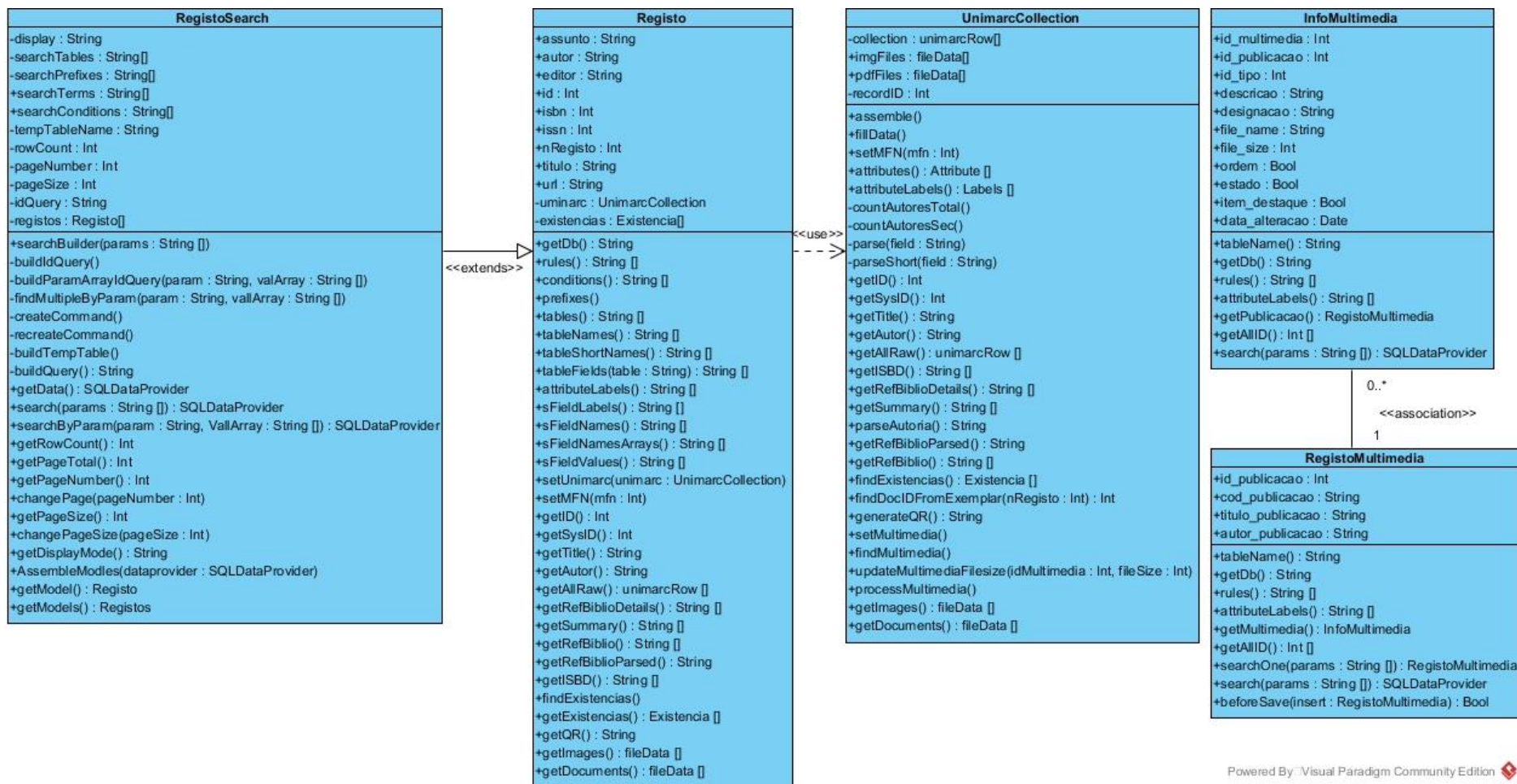


Figura 30 - Diagrama de classes completo do catálogo bibliográfico