

Desenvolvimento de projectos de software na empresa Hoplite Software S.L.

Marco António Curralo Martins 13690

Relatório Final de Estágio, apresentado à
**Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico de Bragança**

para a obtenção do grau de Mestre em
Sistemas de Informação

Trabalho realizado sob a orientação de
Professor Doutor José Adriano Gomes Pires

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

Sistema de Informação

2011/2012

**Desenvolvimento de projectos de software
inseridos na actividade da empresa Hoplite Software S.L.**

Relatório da UC de Tese
Mestrado em Sistemas de Informação
Escola Superior de Tecnologia e de Gestão

Marco Martins

2011/2012

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão não se responsabiliza pelas opiniões expressas neste relatório.

Certifico que li este relatório e que na minha opinião, é adequado no seu conteúdo e forma como demonstrador do trabalho desenvolvido no âmbito da UC de Projecto.

Professor Doutor Adriano Pires Orientador

Aos meus pais e irmão,

“ Cada pessoa que passa na nossa vida, passa sozinha, porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa na nossa vida passa sozinha e não nos deixa só porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.

Charles Chaplin

“ Há pessoas que transformam o sol numa simples mancha amarela, mas há também aquelas que fazem de uma simples mancha amarela o próprio sol.

Pablo Picasso

Agradecimentos

Ao professor Doutor José Adriano Gomes Pires, que me orientou, acompanhou e aconselhou no decorrer do estágio e elaboração deste relatório, quero agradecer a disponibilidade e ajuda.

Um agradecimento especial a minha família que sempre me ajudou em tudo. Aos meus pais quero dizer que tudo o que hoje sou, tudo o que de bom digo ou faço, se deve inteiramente a eles. Quero agradecer todo o esforço que fizeram para me proporcionarem o concretizar dos meus sonhos, estando sempre a meu lado, principalmente nos momentos mais difíceis, sendo as pessoas a quem eu devo tudo o que sou. Um agradecimento muito especial à minha mãe pela sua paciência e bondade, que sempre me animou e deu força e coragem para chegar aqui. Ao meu irmão Nuno Martins pelo apoio, alegria e ajuda que me deu, principalmente quando mais precisei. À minha avó Maria Alice Martins e ao meu tio Serafim Curralo que estiveram sempre presentes e me ajudaram em tudo o que foi necessário e com quem posso sempre contar. À minha afilhada Cláudia, Melanie e seus pais e a toda a minha família e amigos que me acompanhou desde o início, o meu muito obrigado.

A toda a equipa da Hoplite Software, Pedro Gomez, Rodrigo Barnabé, Ángel Costa, Javier Recuenco, David Garcinuño e Diana Hidalgo, que tão bem me souberam acolher e me fizeram sentir em casa. A confiança e a amizade que me transmitiram desde o momento que aí cheguei, fez com que, mais que colegas de trabalho, fossem meus amigos. A todas as pessoas ligadas à empresa e suas famílias, com quem eu tive o privilégio de conviver durante o estágio.

À restante equipa do Quolony que me acolheu na sua equipa de trabalho. À Patrícia por toda a ajuda e motivação que me deu. A toda a equipa do GRI da IPB que me ajudou na escolha e em todo o processo burocrático relacionado com o estágio.

A todas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a execução do estágio e do relatório final de estágio, o meu Muito Obrigado. “Bem hajam”

Resumo

No presente relatório final de estágio irão ser abordados todos os projectos aí desenvolvidos, no qual foram aplicados os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares da licenciatura em Engenharia Informática e do mestrado em Sistemas de Informação. O estágio foi realizado durante aproximadamente sete meses na empresa Hoplite Software, S. L. sediada na cidade espanhola de Salamanca, no qual foram desenvolvidos diversos projectos de criação de aplicações informáticas. Este estágio permitiu tomar parte activa na análise e desenvolvimento de projectos de *software*, podendo participar em todas as fases do processo desde o levantamento de requisitos e elaboração da proposta, até ao desenvolvimento efectivo das aplicações e à criação da documentação para efectuar a entrega ao cliente.

Durante o período de estágio foram realizadas tarefas de diversos projectos. Porém, de entre os projectos desenvolvidos há que destacar quatro pela sua dimensão e importância, nomeadamente os projectos “Quolony”, “Catana”, “Cupon” e “Bodoni” descritos em pormenor neste relatório. Junto com cada projecto serão referidas as tecnologias e linguagens utilizadas, bem como as competências adquiridas através do seu desenvolvimento. Os resultados da realização dos projectos referidos, à excepção do projecto “Cupon” como será descrito posteriormente, foram integrados nos sistemas que o cliente tem actualmente em funcionamento ou disponibilizados pela primeira vez.

Palavras-chave: Projectos de Software, Java, C#, Sql, Mets, Maven, Symfony 2, WordPress, Oracle.

Abstract

In this final report of the internship will be discussed all projects carried out, in which have been applied the knowledges acquired in the degree curricular units in Informatics Engineering and Masters in Information Systems. The internship was performed for approximately seven months in the company Hoplite Software, S. L. headquartered in the Spanish city of Salamanca where several projects have been developed to create computer applications. This internship has allowed to take active part in the analysis and development of software projects and to participate in all phases of the process from the requirements elicitation and elaboration of the proposal to the effective development of applications and the creation of documentation to effect delivery to the client.

During the internship period were accomplished tasks of various projects. However, among the projects carried out, there are four that stand out for their size and significance, particularly the projects "Quolony", "Catana", "Coupon" and "Bodoni" described in detail in this report. Along with each project will be mentioned the technologies and languages used and the skills acquired through their development. The results of the realization of these projects, with the exception of the "Coupon" project, as will be described later, were integrated into the systems that the client have currently operating or available for the first time.

Keywords: Software projects, Java, C#, Sql, Mets, Maven, Symfony 2, WordPress, Oracle.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Estrutura do Trabalho	1
1.2	Apresentação do Estágio	1
1.3	Objectivos do Estágio	2
1.4	A Empresa	2
1.4.1	A Equipa	3
1.5	Planeamento das Actividades	4
1.6	Formação	5
2	Projecto "Cupon – Desarrollo Web Ágil con Symfony2"	6
2.1	Aspectos Gerais	6
2.2	Apresentação do Projecto	6
2.3	Descrição das Ferramentas	7
2.4	Plano de Trabalho	10
2.4.1	Análise dos Requisitos e Estudo Prévio	10
2.4.2	Descrição do Plano de Trabalho	11
2.4.3	Desenvolvimento	11
2.4.4	Competências Adquiridas	12
2.4.5	Considerações Finais	12
3	Projecto "Quolony – Technology for Social Web Browsing"	13
3.1	Aspectos Gerais	13
3.2	Apresentação do Projecto	13
3.3	Descrição das Ferramentas	14
3.4	Plano de Trabalho	15
3.4.1	Objectivos do Projecto	15
3.4.2	Desenvolvimento	16
3.4.3	Considerações Finais	17
3.5	Competências Adquiridas	18
3.6	Trabalho Futuro	18

4	Projecto “Catana – Módulo de Análisis Estadístico de Catas para el Grupo DIA”	20
4.1	Aspectos Gerais	20
4.2	O Cliente	21
4.3	Apresentação do Projecto	21
4.4	Descrição das Ferramentas	22
4.5	Plano de Trabalho	25
4.5.1	Levantamento de Requisitos, Elaboração e Apresentação da Proposta	25
4.5.2	Objectivos do Projecto	26
4.5.3	Desenvolvimento.....	28
4.5.4	Testes.....	31
4.5.5	Entrega	32
4.5.6	Competências Adquiridas	32
4.5.7	Considerações Finais.....	33
4.5.8	Trabalho Futuro.....	33
5	Projecto “Biblioteca Bodoni – Biblioteca Digital de Libros Antiguos del Impresor Bodoni”	34
5.1	Aspectos Gerais	34
5.2	O Cliente	35
5.3	Descrição das Ferramentas	36
5.4	Apresentação do Projecto	36
5.5	Plano de Trabalho	37
5.5.1	Levantamento de Requisitos	37
5.5.2	Desenvolvimento.....	37
5.6	Competências Adquiridas	38
5.7	Considerações Finais	38
5.8	Trabalho Futuro	39
6	Outros Projectos	40
6.1	Apresentação dos Projectos	40
6.2	Competências Adquiridas	41
7	Conclusão	42
	Anexos	a
A	– Performance Evaluations Erasmus Training Programme	a
B	- Certificado de Estadia	Erro! Marcador não definido.
C	– Certificado de Actividades	Erro! Marcador não definido.

Lista de Abreviações

CMS – Content Management System

DLL – Dynamic-link library

HTML – HyperText Markup Language

CSS – Cascading Style Sheets

POM – Project Object Model

JAR – Java Archive

WAR – Web application Archive

API – Application programming interface

CVS – Comma-separated values.

XML – eXtensible Markup Language

PHP – Hypertext Preprocessor

Capítulo 1

1 Introdução

1.1 Estrutura do Trabalho

Este trabalho divide-se principalmente em dois grandes grupos, a introdução ao estágio incluindo a empresa onde foi realizado e a exposição dos projectos desenvolvidos juntamente com as tecnologias usadas na execução desses projectos. Na primeira parte será feita a apresentação do estágio, dos objectivos, da empresa, da sua equipa e do plano de trabalho proposto. Em seguida será efectuada a descrição dos projectos realizados, descrevendo todas as fases do seu desenvolvimento, as diversas tarefas efectuadas e as competências adquiridas, bem como a descrição das tecnologias aprendidas e utilizadas durante o estágio, apresentando uma descrição mais aprofundada principalmente das mais relevantes.

1.2 Apresentação do Estágio

Este estágio foi realizado no âmbito da disciplina de Projecto, do segundo ano do Mestrado em Sistemas de Informação da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança, na Empresa Hoplite Software, S.L. com sede em Salamanca – Espanha, que têm como principal actividade a criação e manutenção de *software* por medida.

O estágio iniciou-se no dia 12 de Março de 2012 e terminou dia 28 de Setembro de 2012, com duração aproximada de 7 meses

1.3 Objectivos do Estágio

O objectivo deste estágio foi aplicar os conhecimentos adquiridos, ao longo do percurso académico, no desenvolvimento de projectos numa empresa real, fazendo a transição entre o percurso académico e a inserção no mercado de trabalho.

Este estágio foi concebido ao abrigo do programa ERASMUS – aprendizagem ao longo da vida, que possibilitou efectuar o estágio num país estrangeiro, permitindo não só aprofundar os conhecimentos técnicos, mas também desenvolver competências em outras áreas como o trabalho em grupo, integração em equipas multidisciplinares e multiculturais, aprofundamento do conhecimento da língua espanhola, etc.

Este tipo de estágios não é apenas benéfico para o aluno que o executa, mas também para a empresa que o recebe. Enquanto o aluno recebe conhecimento através da formação recebida, a empresa recebe a mão-de-obra de um trabalhador, ainda que pouco experiente, que pode ser uma mais-valia.

1.4 A Empresa

A empresa Hoplite Software surge no ano de 2005 como consequência dos processos actuais de transferência de conhecimento e resultado de investigação que se produzem entre a universidade e o sector privado.

Concebida por três jovens empreendedores, dos quais um deles é português, já conta com sete anos de experiência na área de desenvolvimento de aplicações informáticas. Neste momento, trabalham ao todo na empresa sete pessoas de diversas áreas como o *design*, a programação e redes. A empresa Hoplite tem uma forte ligação com Portugal, pois para além de um dos fundadores ser português, já recebeu vários estudantes portugueses para estagiar nas suas instalações, ao abrigo do programa ERASMUS e Leonardo Da Vinci, entre outros.

A empresa possui importante experiência em diferentes campos da concepção, desenho e criação de aplicações informáticas, bem como em arquitectura de *software*. O seu currículo conta com o desenvolvimento de ferramentas para a gestão de investigação, divulgação científica, avaliação de qualidade, comunicação cooperativa, sistemas de gestão universitária

e administração pública. Para além destes projectos do sector público, também contam com um grande número de projectos desenvolvidos para o sector privado, desde a construção, aos cuidados médicos, especializando-se assim no desenvolvimento de *software* por medida.

Trata-se de uma empresa certificada pela norma ISO 27001:2005 em “Segurança da informação aplicada a consultoria, desenvolvimento, implementação e manutenção de aplicações informáticas”.

O método de trabalho está adaptado à filosofia da empresa: “*Software* à medida do cliente”, o que se pode traduzir em quatro passos distintos: Escutar, Criar, Propor e Desenvolver. Pode assim oferecer dedicação, flexibilidade, suporte e adaptação dos seus produtos consoante as necessidades e requisitos expressos pelos clientes, fazendo com que, ao longo do tempo, se tenha especializado na elaboração de software por medida e tendo como principal objectivo alcançar a excelência dos produtos produzidos.¹

Desde o seu início, a Hoplite manteve uma forte ligação ao mundo universitário, como provam os projectos "Facultad de Filología", "Departamento de Lengua Española" ou "Cátedra de Altos Estudios del Español", e também com o mundo empresarial, tendo como exemplo o projecto "Mitoal" e mais recentemente o projecto "GrupoDIA". Este último será abordado em pormenor mais adiante neste trabalho

1.4.1 A Equipa

A empresa Hoplite possui nos seus quadros pessoas competentes e com muita experiência. A equipa é formada, para além da designer, por engenheiros e engenheiros técnicos especialistas nas áreas da computação, redes, matemática e sistemas de informação, formando uma equipa coesa e multidisciplinar. Cada um possui experiência em vários campos desde o desenho e concepção de aplicações informáticas. Nos seus currículos contam com o desenvolvimento de aplicações informáticas para o sector das telecomunicações, jurídico, bancário, empresarial ou universitário. Apesar de tudo isso são pessoas muito acessíveis com quem sempre se pode contar para resolver qualquer problema que surja ou retirar qualquer dúvida.

¹ <http://www.hoplite.es>

A experiência da restante equipa que lidou diariamente com o autor deste relatório foi bastante útil no decorrer do estágio pois permitiu adquirir diversos conhecimentos, tanto a nível técnico como de gestão, interacção com clientes ou de postura numa organização.

Desde o primeiro momento todos os membros da empresa deram o seu contributo para a integração ter ocorrido de forma exemplar, tendo sido inserido na equipa de desenvolvimento de forma gradual. Todos os membros da empresa, incluindo a administração, estiveram sempre disponíveis para ajudar no que fosse necessário e tirar qualquer dúvida que pudesse surgir, desde o primeiro momento até ao final do período de estágio. Essa ajuda mostrou-se essencial para a aprendizagem e para o desenrolar do trabalho efectuado.

1.5 Planeamento das Actividades

O plano de trabalho proposto pela empresa consistia no seguinte: as primeiras seis semanas prestar auxílio ao desenvolvimento de pequenos projectos *web*, de forma a promover a integração na equipa e adquirir conhecimento nas tecnologias envolvidas através da experiência prática, complementada por formações sobre as respectivas tecnologias, tendo sido administradas por peritos com mais formação e experiência. No restante período de estágio será efectuada uma integração gradual em projectos de *software* mais ambiciosos, de acordo com o conhecimento e as competências reveladas.

As tarefas previstas no plano de trabalho inicial incluem testes a aplicações desenvolvidas pela empresa, desenho e desenvolvimento de aplicações informáticas, bem como o auxílio em trabalhos de gestão de projectos.

Durante o decorrer do restante período de estágio, segundo o plano de trabalho apresentado pela empresa, seriam cimentadas as competências adquiridas e ampliados os conhecimentos de análise e gestão de projectos, de programação em PHP, C#, Java, Symfony, XHTML + JavaScript, HTML5 + CSS3, WordPress, entre outros.

Para supervisionar e avaliar o trabalho realizado durante o estágio será atribuído um tutor responsável por acompanhar de perto a evolução das competências e informar periodicamente o departamento de recursos humanos, que se encarregaria de registar a evolução e efectuar a avaliação final do desempenho.

1.6 Formação

A empresa Hoplite tem, como uma das chaves do seu sucesso, a formação dos seus trabalhadores. Para isso disponibiliza periodicamente formações em diversas áreas, ministradas por pessoas com especialização na área. Durante o período de estágio foram recebidas formações sobre Symfony2, Maven e SPSS (realização de métodos estatísticos necessários para o desenvolvimento do projecto “Grupo DIA” descrito no capítulo 4 deste relatório).

Estas formações tiveram como objectivo a ambientação e aquisição de conhecimento sobre as tecnologias que seriam necessárias para o desenvolvimento dos projectos a realizar. Estas formações foram ministradas de forma intensiva e direccionadas para os propósitos de utilização nos projectos da empresa.

Capítulo 2

2 Projecto "Cupon – Desarrollo Web Ágil con Symfony2"

2.1 Aspectos Gerais

O projecto Cupon foi um projecto vocacionado essencialmente para a aprendizagem e para avaliação de conhecimentos. Este projecto decorreu durante duas semanas, logo após o fim do período de ambientação ao local de trabalho. Não se tratando de um projecto com fins comerciais, não foram impostos prazos, porém foram definidos objectivos que deveriam ser alcançados. Este projecto deveria ser desenvolvido através da utilização das framework Symfony2 e WordPress. Apesar de este ter sido um projecto individual, a presença e apoio de diversos membros da empresa foi constante, verificando o seu desenvolvimento, ajudando a solucionar problemas e retirar qualquer dúvida que surgisse.

2.2 Apresentação do Projecto

Este projecto teve como finalidade a criação de um portal *web* de venda on-line de produtos. O portal deveria permitir o registo de utilizadores, possuir um carrinho de compras, página de produtos e de regiões, bem como uma área de administração para efectuar a gestão do portal. A venda dos produtos devia apenas ser possível após ter sido efectuado um número de compras pré-definido num determinado período de tempo. O tempo deveria estar visível e em

contagem decrescente em tempo real. Cada utilizador apenas poderia efectuar compras após a correcta autenticação no portal. Os produtos deveriam estar associados por região e por afinidade, oferecendo sugestões aos clientes quando este estivesse a efectuar uma pesquisa. A área de administração deveria possuir um sistema de gestão de produtos e de vendas. Deveria também existir um fórum acessível a clientes e vendedores de apoio ao portal, onde seria possível deixar mensagens, críticas e opiniões.

2.3 Descrição das Ferramentas

Neste projecto foi utilizado o Symfony 2 que é uma *framework* gratuita de desenvolvimento de aplicações *web* em PHP. Esta *framework* possui uma *toolbox*, que não é nada mais do que um conjunto de componentes de *software* pré-fabricados e rapidamente integráveis que permite com que o programador tenha que escrever menos código, com menor risco de erro, possibilitando que foque um maior tempo de desenvolvimento aos processos chave do seu negócio, aumentando assim a produtividade. Esta *framework* implica a utilização de uma metodologia através de uma abordagem estruturada que, embora tenha uma curva de aprendizagem um pouco longa, permite que o trabalho dos programadores seja mais eficiente na maioria das tarefas mais complexas da criação de uma aplicação. O Symfony incentiva a utilização de um conjunto de boas práticas que garantem a estabilidade, fácil manutenção e actualização das aplicações desenvolvidas². Esta *framework* incentiva os programadores a investir o seu tempo de desenvolvimento nas tarefas e não nas tecnologias, contando com soluções disponíveis para serem utilizadas nos projectos de *software* como CMSs, CRM, comércio electrónico, etc.

Foi também utilizado o WordPress para a realização de uma das componentes deste projecto. O WordPress é um sistema de gestão de conteúdos, que também tem o PHP na sua essência, sendo utilizado preferencialmente para a criação de *blogs*, jornais, sites de comércio electrónico e fóruns para a internet. Sendo uma aplicação “*open source*”, conquistou uma grande cota de mercado desde o seu aparecimento, concorrendo directamente com o serviço *Blogger* da Google. O WordPress possui um sistema de módulos configuráveis que podem ser integrados na aplicação que se está a desenvolver e permite aos seus utilizadores alterar o

² <http://symfony.com>

layout sem ser necessário alterar o código PHP ou HTML, porém estes podem ser editados caso seja necessário adicionar funcionalidades personalizadas³.

PHP é uma linguagem interpretada do lado do servidor, tal como o ASP, sendo capaz de gerar conteúdo dinâmico na internet. Os seus scripts são também executados no lado do servidor. As páginas que se executam no servidor podem realizar acessos a bases de dados, conexões em rede, e outras tarefas para criar a página final que será vista pelo cliente. O cliente apenas recebe uma página contendo código HTML resultante da execução da PHP. Como a página resultante contém unicamente código HTML, é compatível com todos os navegadores, tornando o PHP uma linguagem multi-plataforma. Suporta inúmeras bases de dados tais como o MySQL, Infomix, Oracle, Sybase, Solid, etc. Surgida no ano de 1994, esta linguagem está presente em aplicações como o Facebook, Drupal, Joomla, Wordpress ou Magento. Sendo *open source* pode ser descarregada livremente e usada por todos nos seus projectos. Um ficheiro PHP pode conter texto, *tags* HTML e *scripts*, sendo interpretada do lado do servidor e devolvida ao *browser* como simples HTML. As suas principais características são a velocidade, portabilidade, fácil aprendizagem e robustez. Corre em diferentes plataformas tais como Windows, Linux, Unix, e outros⁴.

O HTML é uma linguagem de marcação utilizada na criação de páginas para a internet. Esta linguagem acompanhou a evolução da internet e dos navegadores evoluindo com eles, encontrando-se neste momento na versão 5. Esta nova versão veio a revolucionar a maneira como a linguagem era vista e a forma como exibia os conteúdos na internet, trazendo consigo mudanças na estrutura e na semântica. Veio permitir aos programadores a exibição de conteúdos multimédia sem ser necessária a conversão para formatos *web* e trouxe consigo um tipo de interactividade diferente do que os seus utilizadores estavam habituados. Do HTML derivaram outras linguagens como por exemplo o XHTML.⁵ Associado ao HTML apareceram as CSS que são linguagens de estilos usadas para definir a apresentação de documentos que utilizem linguagens como o HTML ou o XML. O seu objectivo é fazer a separação entre o conteúdo de um documento, que deverá estar no ficheiro HTML, da apresentação, que deverá ser definida no ficheiro CSS. A sua sintaxe é bastante simples tendo uma curva de aprendizagem rápida. São utilizadas palavras em inglês para especificar os nomes dos diferentes estilos de propriedade de uma página, definindo regras que são usadas para

³ <http://Wordpress.com>

⁴ <http://w3schools.com>

⁵ <http://w3schools.com/html/default.asp>

descrever o aspecto visual de uma página que as invoque. Esta linguagem vai actualmente na 3ª versão.⁶

O MySQL é um sistema de base de dados que utiliza a linguagem SQL como meio de acesso á informação. Actualmente é uma das bases de dados mais utilizadas no mundo e é usada por empresas como a NASA, HP, Nokia, Sony, Exército dos Estados Unidos, Cisco Systems, Google, entre muitos outros. É um sistema de grande portabilidade e compatibilidade, pois suporta praticamente todas as plataformas actuais existindo *drivers* e módulos para diversas linguagens de programação, tais como Delphi, Perl, Python, Java, C/C++, C#, Visual Basic, PHP, ASP e Ruby. É um sistema livre que pode ser utilizado por qualquer pessoa, existindo também uma versão comercial paga. Tem demonstrado que se trata de um sistema que tem um excelente desempenho e estabilidade e que exige poucos recursos de *hardware* para funcionar. Para além de todos estes aspectos é um sistema de fácil utilização e possui inúmeros *softwares* de gestão que permitem aceder às bases de dados e gerir o seu conteúdo⁷.

O SQL é uma linguagem estruturada de pesquisa declarativa para bases de dados relacionais. Lançada no ano de 1974, esta linguagem foi produto dos laboratórios da IBM. A sua simplicidade, facilidade de utilização, portabilidade e independência do fabricante e facilidade de aprendizagem fez com que esta linguagem seja um padrão no mundo das bases de dados.. Desde a sua criação a linguagem SQL evoluiu em vários ramos, segundo as empresas que a desenvolviam, criando diversos “dialectos” da mesma linguagem.

YAML é uma linguagem de serialização de dados, próxima da linguagem humana, que se interliga bem com as linguagens de programação actuais, tratando-se assim de uma linguagem de grande portabilidade. Contendo uma sintaxe relativamente simples, é de fácil utilização e pode ser facilmente mapeada pelos tipos de dados mais comuns nas linguagens de alto nível. A sua terminologia possui regras bastante estritas não dando margem a erros. Se se considerar o XML como uma autêntica linguagem de marcação de documentos, o YAML pode ser considerado como uma linguagem de marcação rápida⁸.

O Eclipse é um ambiente de desenvolvimento integrado, de código aberto e multiplataforma, que é utilizado para o desenvolvimento de aplicações podendo utilizar diversas linguagens, porém a predominante é a linguagem JAVA. Oferece um ambiente de trabalho amigável, formado por uma série de ferramentas que facilitam a tarefa de programação de uma

⁶ <http://w3schools.com/css/>

⁷ www.mysql.com

⁸ <http://yaml.org>

aplicação. Possui um assistente para a criação e gestão de diversos tipos de projectos e aplicações, para além um editor de código fonte com aviso de erros sintácticos, múltiplas funcionalidades de refactorização de código, isto é, alterar a estrutura do código sem modificar funcionalidade e ainda um sistema de compilação de aplicações em tempo real. Permite também um sistema de gestão de dependências e bibliotecas externas e facilita a preparação de pacotes contendo todos os executáveis e bibliotecas para exportação da aplicação desenvolvida. O Eclipse é extensível mediante um sistema de *plugins* tais como o sistema de gestão de versões Subversion ou o sistema de construção e gestão de dependências Maven entre muitos outros. Possibilita também a execução de provas unitárias mediante a utilização da biblioteca JUnit. Existe também um grande número de distribuições alternativas do projecto Eclipse.⁹

2.4 Plano de Trabalho

2.4.1 Análise dos Requisitos e Estudo Prévio

Foram apresentados os requisitos que seriam necessários desenvolver através de uma reunião informal, na qual foi efectuada uma breve explicação do funcionamento das ferramentas e das tecnologias necessárias para realizar o projecto. Foi também fornecida documentação necessária para adquirir conhecimento mais avançado sobre as tecnologias servindo de guia durante o processo de codificação. O estudo introdutório serviu para ambientar as tecnologias, seguindo-se um estudo progressivo que ia decorrendo durante a evolução do projecto.

Neste projecto foi utilizada uma máquina virtual Linux (Unix), instalada utilizando o software VMware, que tinha instalado um servidor *web*, uma base de dados MySQL, o PHP 5.4, o WordPress e o Symfony 2 com os *vendors* adequados. Foi também utilizado o Doctrine, integrado com o Symfony. A codificação da aplicação foi efectuada através do ambiente de desenvolvimento Eclipse para Windows. Para o controlo de versões foi utilizado o Apache Subversion. Os ficheiros de configuração da aplicação utilizam a linguagem de YAML.

⁹ eclipse.org

2.4.2 Descrição do Plano de Trabalho

O desenvolvimento deste projecto seria realizado em várias etapas. Inicialmente seria criado a estrutura básica na qual a *framework* Symfony assenta, bem como a criação da base de dados. Em seguida seriam criados um conjunto de páginas e aplicado um tema fornecido pela empresa, bem como o sistema de menus dinâmicos. Após concluído o *frontend* passar-se-ia à criação do *backend*, onde seria criado o registo de utilizadores, a área pessoal dos utilizadores e a área de administração. Por último seria criado um fórum básico usando a *framework* WordPress.

2.4.3 Desenvolvimento

O desenvolvimento desta aplicação inicializou-se com a criação da estrutura base, que é composta por *Bundles* organizados segundo as diferentes camadas que compõem o projecto ou seja, a camada de negócio, de apresentação e de acesso a dados. Cada *bundler* contém um conjunto de ficheiros (ficheiros PHP, folhas de estilos CSS, JavaScripts, imagens, etc.) que implementa cada recurso (fórum, administração, etc.). O projecto inicializou-se com a instalação da *framework* Symfony 2 e a criação da estrutura básica utilizando as funcionalidades que a *framework* oferece. Essa criação foi efectuada directamente sob a linha de comando do Linux.

O primeiro passo consistiu em criar a estrutura de páginas básica, tal como a página inicial, a página da empresa, a página dos produtos e lojas. A essas páginas foi aplicada uma folha de estilos (CSS) fornecida pela empresa e criado um conjunto de menus dinâmicos que seriam utilizados em todas as páginas.

Foi criado um contador em JavaScript para associar a cada produto, de forma a possibilitar em tempo real a informação para os clientes do tempo que disponham para poder adquirir os produtos. Esse contador seria definido para cada produto na área de administração a quando da sua disponibilização.

Em seguida foi criada a parte de administração e gestão de utilizadores. Na criação do *backend* foram utilizadas as funcionalidades disponibilizadas pelo Symfony para o efeito, as

quais possuem um *interface* que permite a configuração passo a passo, tornando o processo de criação do *backend* de uma aplicação *web* mais rápido e eficaz. A administração do portal possui um *bundler* próprio, o qual comporta todos os ficheiros associados à área de administração.

Em seguida, foi criado um fórum utilizando a tecnologia WordPress, servindo-se de um tema fornecido pela empresa para o desenvolver. O fórum tem como finalidade permitir a comunicação entre os vendedores, clientes e administradores do portal.

2.4.4 Competências Adquiridas

De entre as competências adquiridas durante a realização deste projecto, merece destaque a aprendizagem da *framework* Symfony 2. Esta *framework* é muito utilizada em projectos realizados pela empresa onde se realizou o estágio e seria utilizada pelo autor deste relatório, no desenvolvimento de outros projectos.

Foram também adquiridas competências na utilização do WordPress. Este sistema de gestão de conteúdos, também utilizado com frequência nos projectos da empresa Hoplite, permite criar e manter todo o conteúdo de um portal, sendo no caso do projecto referido, um fórum.

Para além das já referidas foram também adquiridas competências na utilização do ambiente de desenvolvimento Eclipse, nas linguagens PHP, HTML+CSS, YAML e SQL, na criação e gestão de base de dados MySQL.

Para além das competências técnicas, também foram adquiridas competências na versatilidade e capacidade de adaptação a novas tecnologias e a novos ambientes de trabalho, mesmo estando inserido em língua e cultura diferente.

2.4.5 Considerações Finais

O projecto “Cupon” foi desenvolvido inteiramente pelo autor deste relatório. Tratando-se apenas de um projecto introdutório que não teria aplicação prática, o seu desenvolvimento destinou-se apenas a avaliar os conhecimentos possuídos e a capacidade de aprendizagem de novas tecnologias. Foi também importante para adquirir competências, que iram ser usadas em projectos futuros.

Capítulo 3

3 Projecto “Quolony – Technology for Social Web Browsing”

3.1 Aspectos Gerais

O projecto “Quolony” é um projecto de grandes dimensões e já conta com mais de um ano de desenvolvimento. No momento da integração do autor deste relatório no projecto, este já se encontrava numa fase de desenvolvimento avançada, estando a ser preparado lançamento da versão beta fechada.

A equipa de desenvolvimento deste projecto era também composta por pessoas externas à empresa Hoplite em regime de parceria o que permitiu adquirir experiencia em trabalhar inserido numa equipa de grande dimensão.

3.2 Apresentação do Projecto

O Quolony é uma aplicação *web* que permite que os seus utilizadores possam efectuar uma navegação interactiva com os seus amigos por toda a internet. A principal funcionalidade deste projecto é aproximar mais as pessoas quando estão juntas apenas virtualmente. Quando duas pessoas se encontram na mesma página ao mesmo tempo e as opções de privacidade de cada um deles assim o permitam, estes podem visualizar na janela do *browser* um *avatar* que representa o ponteiro do rato do outro utilizador e se move consoante os movimentos do rato deste. Para além do movimento também é possível visualizar as selecções feitas nas páginas da internet por os seus amigos que se encontrem no mesmo *site* ao mesmo tempo. É possível também visualizar a localização conhecida de um amigo na internet e se desejar saltar para

esse *site* poder fazê-lo apenas com um *click*. É também possível convidar uma pessoa a visitar um qualquer *site* através do envio de um pedido que surge como um *pop-up* no *browser* da pessoa convidada. Esse convite pode ser aceite ou recusado, e a opção por defeito seleccionada varia consoante as opções definidas no perfil de cada utilizador. Cada utilizador disponibilizará de dois tipos de janelas de conversação (vulgo *chat*) distintos, um *chat* público para cada *site* que visite e um *chat* privado para cada amigo ou pessoa com a qual inicie uma conversa privada, sendo o mesmo em todas as páginas que visite. Porém uma das funcionalidades principais disponibilizadas por esta aplicação é a possibilidade de navegar em conjunto e seguir pessoas. Se um utilizador activar a opção de seguir outro utilizador, este irá receber uma notificação quando o seu amigo saltar para outra página, permitindo-o seguir através da internet. Esta opção pode ser aplicada nos dois sentidos e a várias pessoas em simultâneo. Existe também a opção de co-navegação que permite que a opção de seguir seja imediata e não necessite de ser aceite, saltando automaticamente atrás da pessoa que se está a seguir. Esta opção também funciona nos dois sentidos e com várias pessoas em simultâneo, porém o seu uso em excesso em simultâneo pode provocar que a sua utilização se torne confusa. O Quolony disponibiliza também um histórico de notificações e permite a visualização dos rastros das pessoas que cada utilizador segue.

A participação neste projecto surgiu com a necessidade de testar a aplicação existente, de criação de uma extensão para o Internet Explorer que disponibilizasse as funcionalidades do Quolony para esse *browser* e com a necessidade de traduzir a aplicação para português. As tarefas realizadas foram executadas de forma individual e o resultado final seria integrado no projecto desenvolvido até ao momento.

3.3 Descrição das Ferramentas

A parte correspondente à criação da extensão que integra este projecto foi desenvolvida através da linguagem de programação C# e utilizando o ambiente de desenvolvimento Visual Studio 2010.

O C# é uma linguagem de programação desenvolvida pela Microsoft da família da linguagem C, baseada na linguagem C++, também da mesma empresa, e influenciada por outras como o Java ou o Object Pascal. A versão actual desta linguagem é a 5.0, lançada em Agosto de 2012. Trata-se de uma linguagem de programação orientada a objectos fortemente tipada, ou seja, as

definições do tipo dos objectos é obrigatório e indispensável, apresentando um modelo de programação com propriedades, métodos e eventos. Possui também um sistema de *Garbage collector* que se encarrega de fazer a gestão da memória utilizada pelas aplicações. Esta linguagem permite a herança e a herança múltipla através de *interfaces*. Podem ser criadas ainda *interfaces* genéricas, classes, delegados, etc. Trata-se de uma linguagem robusta e duradoura, sendo ao mesmo tempo simples de utilizar relativamente a outras linguagens e possui uma curva de aprendizagem bastante acentuada.¹⁰

Este projecto foi desenvolvido através do *software* Visual Studio da Microsoft. O Visual Studio consiste num pacote de programas destinado ao desenvolvimento de *software* usando a *framework* “.NET” e as linguagens Visual Basic, C, C++, C# e J#, mas também no desenvolvimento de aplicações para a *web* usando a plataforma ASP.NET. Neste *software* é possível desenvolver inúmeros tipos de projectos diferentes, tanto para aplicações *web* como locais e em áreas distintas, como por exemplo o *Business Intelligence* ou criação de bibliotecas (dll). O Visual Studio possui um conjunto vasto de ferramentas que permite aos seus utilizadores desenvolver aplicações com maior rapidez e eficácia, proporcionando uma experiência de utilização de qualidade. O grande objectivo deste *software* assenta na melhoria da produtividade dos programadores, gestão do ciclo de vida da aplicação e utilização das mais recentes tecnologias.¹¹

As traduções da aplicação foram elaboradas com a utilização do *software* Poedit¹² e Notepad++¹³, pois permitem a visualização dos documentos que contêm os campos a traduzir da aplicação.

3.4 Plano de Trabalho

3.4.1 Objectivos do Projecto

As tarefas realizadas pelo autor deste relatório podem ser divididas em três partes distintas, nomeadamente a realização de testes ao *software* desenvolvido, a criação de uma extensão

¹⁰ <http://msdn.microsoft.com/pt-br/vcsharp/aa336809.aspx>

¹¹ <http://www.microsoft.com/visualstudio/ptb>

¹² <http://poedit.net/>

para o Internet Explorer e a tradução para o idioma português de toda a aplicação. A primeira das tarefas realizadas envolveu a execução de testes à aplicação existente de forma a detectar e reportar *bugs*. Estes testes foram efectuados em três alturas diferentes e decorreram durante o tempo necessário para recolher a informação pretendida. Posteriormente foi efectuado o desenvolvimento da extensão para o Internet Explorer para disponibilizar aos utilizadores desse *browser* todas as funcionalidades que o Quolony fornece. Por último foi efectuada a tradução da aplicação e das extensões já existentes para português.

3.4.2 Desenvolvimento

A realização dos testes decorreu com a presença de todos os membros da empresa durante aproximadamente três horas cada. Os testes simularam a utilização normal da aplicação num ambiente controlado e mediante a supervisão de um responsável que teve a tarefa de recolher e posteriormente analisar a informação resultante do teste.

A tarefa de criação da extensão para o Internet Explorer inicializou-se com uma reunião onde foi efectuada uma abordagem ao projecto e explicada a sua estrutura e funcionamento e onde foram apresentados os requisitos do projecto. Foi efectuado um estudo à linguagem e às tecnologias que seriam utilizadas, bem como ao processo necessário para criar as extensões para o *browser* em causa. Em seguida foi efectuada a codificação de versões de teste e posteriormente parte da versão definitiva.

A extensão desenvolvida permite a utilização das funcionalidades do Quolony em *sites* nos quais este não esteja previamente instalado. Esta extensão disponibiliza um *chat* público, denominado *chat* da colmeia, para cada página, partilhada por todos os utilizadores que aí se encontram em cada momento. É também disponibilizado um *chat* privado para cada amigo da lista de contactos de cada utilizador, disponível apenas para os seus intervenientes. Deverá também detectar a abertura e mudança de páginas da internet efectuada pelo utilizador, caso a extensão esteja activa, de forma a deixar o rasto de navegação para disponibilizar aos seus seguidores. Deverá também receber notificações, rastreio de pessoas que o utilizador segue, visualizar pessoas presentes na mesma página que também possuam o Quolony activo, gerir amigos, configurar opções e preferências da conta de utilizador e escolher as opções de

¹³ <http://notepad-plus-plus.org>

privacidade. Deverá permitir localizar os amigos através de uma opção de consola, permitir receber e enviar convites para visitar uma página da internet e saltar atrás de um outro utilizador que esteja a ser seguido pelo utilizador da extensão. Todas estas funcionalidades estão disponíveis automaticamente nos *sites* que possuírem o Quolony instalado, porém, em todas as outras, essas funcionalidades deverão ser disponibilizadas pela extensão.

Foi também efectuada a documentação de todo o trabalho efectuado acima descrito, de forma a permitir que o trabalho seja mais facilmente continuado por outra pessoa. A documentação descreve todo o código desenvolvido e a bibliografia consultada.

Esta tarefa decorreu até à data final do estágio, não tendo sido possível termina-la devido à falta de tempo disponível.

Outra das tarefas atribuídas ao autor deste relatório foi a tradução integral da aplicação para português. Inicialmente estavam disponíveis apenas dois idiomas, espanhol e inglês, porém surgiu a necessidade de alargar a abrangência da aplicação e foi decidido também disponibilizar a aplicação em português. Foi feita a tradução da *interface* do portal *web* e do seu conteúdo e em seguida a tradução das extensões existentes. Esta tarefa foi executada em paralelo com a codificação da extensão, tendo sido terminada durante o período de estágio.

3.4.3 Considerações Finais

Este projecto envolveu diversas pessoas desde o seu início, porém as tarefas realizadas pelo autor deste relatório foram desenvolvidas de forma individual. Durante o período de estágio, a aplicação foi inaugurada, tendo feito parte da equipa que preparou o lançamento da aplicação para o público. A aplicação nesta primeira fase de funcionamento obteve a denominação de beta fechada pois apenas esteve disponível através de convite.

As dificuldades que surgiram no desenvolvimento deste projecto prenderam-se com o desenvolvimento da extensão, nomeadamente no processo de criação de extensões para o Internet Explorer 9 e anteriores pois engloba um processo de grande complexidade. As funcionalidades para programação de extensões são bastante mais limitadas em relação a outros *browsers* concorrentes. Para além dos factos já referidos, a documentação existente sobre o tema é muito escassa e pouco precisa. Para efectuar testes a cada alteração efectuada

durante o desenvolvimento foi necessário efectuar a instalação desse componente no registo do Windows, tornando todo o processo moroso e pouco eficiente.

A última tarefa executada, mas não menos importante, surgiu através de um convite feito pela empresa para fazer a apresentação oficial do Quolony na feira Ibero-Americana de Ciência e Tecnologia 2012 em São Paulo no Brasil, como representante da empresa Hoplite Software e do Quolony. A apresentação decorreu durante três dias e foi efectuada a um público de várias faixas etárias.

3.5 Competências Adquiridas

Neste projecto foi possível adquirir competências na capacidade de trabalho em grupo, inserido numa equipa de grandes dimensões, por se tratar de um projecto que envolveu diversas pessoas, incluindo pessoas externas à empresa.

Este projecto possibilitou a aquisição de competências no desenvolvimento de aplicações locais associadas a internet, utilizando a linguagem C# como base. Possibilitou também o desenvolvimento de competências na criação de projectos de software prontos a disponibilizar ao utilizador final através de um canal de distribuição de extensões, bem como de melhorar os conhecimentos sobre o registo do Windows e de como criar aplicações que façam a gestão desse mesmo registo. Devido às traduções efectuadas foram também desenvolvidos os conhecimentos da língua espanhola.

Com a apresentação oficial do Quolony foram adquiridas competências na capacidade de comunicação com o público e na exposição do produto a pessoas das diversas faixas etárias de diversos países de língua portuguesa, espanhola e inglesa.

3.6 Trabalho Futuro

Dado que este projecto, devido ao seu tamanho, não foi concluído durante o período do estágio do autor deste relatório na empresa Hoplite, este projecto será concluído posteriormente. De forma a simplificar o processo de conclusão do projecto foi elaborada uma

documentação técnica com as especificações do projecto e com a descrição do trabalho já realizado.

Com a chegada do Internet Explorer 10 surge a necessidade de repensar a estratégia traçada em relação à criação da extensão para as versões anteriores desse *browser* devido à sua complexidade. Porém, a criação da extensão para a versão mais actual é indispensável dada a sua percentagem de utilização pelos utilizadores.

Com o lançamento oficial do produto é necessário verificar o retorno de informação oriunda dos utilizadores de forma a detectar alguma falha ou idealizar novas funcionalidades.

Capítulo 4

4 Projecto “Catana – Módulo de Análisis Estadístico de Catas para el Grupo DIA”

4.1 Aspectos Gerais

Hoje em dia, com o consecutivo aumento da competitividade no mundo empresarial e com a busca pela perfeição nos seus produtos ou serviços, as empresas necessitam de rever as suas estratégias e métodos de operar de forma a tornar os seus processos mais eficientes.

A importância dos estudos estatísticos tem vindo a aumentar em todas as áreas, principalmente na área empresarial, onde é cada vez mais fulcral recolher, manipular e classificar dados para, a partir deles, poder obter conhecimento, e assim inferir possíveis resultados. Esta importância deve-se ao facto destes estudos serem reconhecidos cada vez mais pela sua validade e funcionalidade, potencializados pela crescente capacidade de processamento fornecida pelas tecnologias actuais, que permitem trabalhar com grandes quantidades de dados de forma rápida e eficiente.

Cientes desta realidade, a empresa Grupo Dia decidiu modernizar a sua actual forma de tratamento estatístico de dados e passar a utilizar métodos que devolvessem resultados mais credíveis e providos de conteúdo podendo resultar numa mais-valia para a empresa. Para desenvolver este projecto foi escolhida a empresa Hoplite Software.

A equipa de desenvolvimento teria que contar em pelo menos um licenciado em matemática e sistemas de informação de forma a garantir a fiabilidade e eficiência das análises realizadas e

da sua implementação. Foram então destacadas para este projecto três pessoas, tendo o autor deste relatório sido um dos seleccionados.

O processo de desenvolvimento decorreu durante dez semanas, a contar desde a aprovação até à data de entrega do projecto.

4.2 O Cliente

O Grupo Dia é uma cadeia de distribuição de produtos alimentares, nascida em Espanha em 1979, após a abertura da sua primeira loja em Madrid. Uma referência no sector da alimentação, o Grupo Dia conta com 47557 empregados que trabalham nos 6833 estabelecimentos que a empresa possui espalhados entre Espanha, França (com os nomes DIA e ED), Portugal (com o nome Minipreço) e ainda na Turquia, Argentina, Brasil e China (com o nome DIA).

Trata-se da terceira maior empresa de *franchising* da Europa, no que respeita a empresas do sector alimentar, e a maior de Espanha¹⁴, contando com 45 plataformas logísticas que ocupam quase 900.000 m² de superfície repartidos por todos os países onde o grupo opera.

Em 2011, a empresa obteve um dos seus maiores feitos com a entrada na bolsa de valores de Madrid.

4.3 Apresentação do Projecto

Este projecto teve como objectivo a criação de um módulo em JAVA para a análise estatística de provas realizadas a produtos pela cadeia de supermercados Grupo DIA. O projecto foi realizado em parceria entre as empresas Hoplite Software e 3Datos, estando todo o processo de criação do módulo a cargo da Hoplite, ficando a criação de dados de teste, a selecção de métodos estatísticos e verificação de resultados a cargo da empresa 3Datos.

O módulo desenvolvido deveria receber directamente a partir de uma base de dados fornecida pelo cliente, dados sobre provas efectuadas a produtos e realizar cálculos estatísticos sobre esses dados. Outros parâmetros de execução necessários seriam recebidos através da linha de

¹⁴ Franchise Europe y Tormo y Asociados

comandos, como o número de execuções simultâneas permitidas, modo de identificar a prova a analisar, processamento a realizar, parâmetros de análise (intervalo de confiança, etc.).

Após a execução das análises estatísticas efectuadas sobre os dados, o módulo deverá guardar todos os resultados na mesma base de dados e retirar conclusões a partir desses resultados, as quais deverão também ser guardadas na base de dados. Para além disso, deverá também devolver possíveis mensagens de erro, ocorridos durante a execução.

A apresentação dos resultados obtidos será efectuada através da aplicação que o cliente já utiliza, com as devidas alterações de forma a permitir mostrar a informação desejada. A integração do módulo com o *software* actual ficou a cargo do cliente, em cooperação com a equipa de desenvolvimento da empresa Hoplite.

O módulo é responsável pela gestão dos dados armazenados e pelas tabelas por ele criadas, além de proporcionar também ao cliente instruções precisas sobre a sua manutenção (tempo de caducidade, informação sobre quando podem ser apagados, etc.).

4.4 Descrição das Ferramentas

Este projecto foi criado com o ambiente de desenvolvimento Eclipse descrito no ponto 2.3 deste relatório.

A linguagem utilizada para o seu desenvolvimento foi a linguagem JAVA. Esta linguagem de alto nível e orientada a objectos foi criada em 1995 pela Sun Microsystems e herda a sua estrutura de outras linguagens com o C++, Objective C e Smalltalk. O JAVA é uma linguagem multiplataforma o que permite que as aplicações desenvolvidas possam ser executadas em qualquer tipo de *hardware*. A compilação é efectuada num código intermédio que é executado numa máquina virtual JVM e posteriormente executada na máquina de destino da aplicação, a qual é capaz de interpretar e executar esse código. Possui também um sistema de gestão de memória. Permite a utilização de bibliotecas que melhoram as funcionalidades da linguagem, tais como componentes com estruturas de dados como listas, *arrays*, árvores, tabelas de *hash*, API de acesso a base de dados, entre muitas outras. Como se trata de uma linguagem de licença livre e amplamente utilizada faz com que a sua utilização

seja mais atractiva aos programadores, tornando-se assim uma das linguagens mais utilizada no desenvolvimento de aplicações, tanto locais como para a *web*.¹⁵

A base de dados utilizada neste projecto foi uma base de dados Oracle. Oracle é um sistema de gestão de bases de dados relacionais criado nos finais dos anos 70 que prima pela robustez, segurança dos dados, fiabilidade, organização e grande capacidade de escalabilidade. A sua performance e fiabilidade na gestão de dados em grande escala levou a que seja, hoje em dia, uma das mais utilizadas no mundo empresarial e institucional. O Oracle possui também um sistema de multi-utilizador que permite a edição dos seus dados por diversas pessoas e permite guardar diversos tipos de dados diferentes. Sendo uma base de dados comercial, não atrai os utilizadores individuais, porem a Oracle possui uma versão livre para utilizadores particulares a poderem usar.

O acesso e gestão da base de dados Oracle foram efectuados através do Oracle DB Developer que é um ambiente integrado de desenvolvimento que simplifica a gestão de base de dados Oracle devido ao seu *interface* gráfico amigável e de simples utilização. Este oferece a possibilidade não só de criar e gerir bases de dados, mas também de desenvolver aplicações PL/SQL, *queries* e *scripts*, relatórios, exportação de dados, diagramas e até possibilita a migração de bases de dados de terceiros para o Oracle¹⁶.

O Apache Maven é um gestor de projectos de *software* e uma ferramenta de compreensão. Baseado no conceito "Project Object Model" (POM). O Maven pode gerir desde a criação, relatórios e documentação de um projecto a partir de uma peça central de informação. Maven é uma palavra *Yiddish* que significa "acumulador de conhecimento", que começou originalmente como uma tentativa de simplificar os processos de criação no projecto "Jakarta Turbine". Existiam diversos projectos, cada um com os seus ficheiros Ant, que tinham muitas diferenças entre eles e os JARs eram comparados no CVS. A sua estrutura é muito semelhante à do Ant, mas possui modelos de configuração mais simples, baseados no XML. A sua estrutura de configuração é conhecida como POM (Project Object Model) onde são definidas as suas dependências e a sua sequência de construção. O Maven permite assim a gestão de projectos desenvolvidos em JAVA de forma mais eficiente levando a uma melhor produtividade¹⁷.

¹⁵ <http://docs.oracle.com/javase/specs/>

¹⁶ <http://oracle.com>

¹⁷ <http://maven.apache.org/>

O Log4j é uma biblioteca *open source* que permite a criação de uma estrutura, composta por vários níveis de importância, de mensagens de log numa aplicação JAVA. Esta biblioteca permite a criação de vários repositórios de *logs* e permite seleccionar diversos destinos para as mensagens devolvidas pela aplicação, criando uma organização dos *logs* mais eficaz. São deixados rastros no código criado (*logs*), que permite registar mensagens num determinado ficheiro com informações sobre eventos, erros, avisos ou apenas de informação de execução, de forma a facilitar uma posterior auditoria. Actualmente é o sistema de *logging* mais utilizado em projectos JAVA devido à facilidade de utilização e flexibilidade.¹⁸

O JUnit é uma *framework* para o desenvolvimento de provas unitárias em aplicações desenvolvidas em JAVA. As provas unitárias são uma forma de comprovar o correcto funcionamento das diferentes partes ou componentes de um programa, assegurando que este funciona correctamente e que esse funcionamento se mantém ao longo de todo o processo de desenvolvimento. No caso do JAVA é normalmente utilizado para comprovar o correcto funcionamento dos diferentes métodos das classes que formam a aplicação. A grande vantagem desta *framework* consiste na obtenção de um alto grau de segurança de que o código desenvolvido funciona correctamente. O seu funcionamento consiste basicamente na execução de métodos de uma classe, com certos parâmetros de entrada e comparando os resultados obtidos com os resultados esperados calculados anteriormente. Em caso de falha é lançado um aviso que indica o método que falhou, bem como os parâmetros de entrada e os resultados obtidos e os esperados. Esse aviso pode ser configurado para devolver outras informações adicionais caso seja pertinente. Este é um sistema bastante fiável de detecção de erros semânticos durante o processo de desenvolvimento, fazendo com que a sua resolução seja muito mais eficiente.¹⁹

O Javadoc é uma ferramenta de criação de documentação desenvolvida pela SunMicrosystems para documentar a API de aplicações desenvolvidas em JAVA a partir do próprio código fonte. O resultado é apresentado na forma de uma página *web* desenvolvida em HTML. A utilização desta ferramenta consiste em inserir marcações simples no código fonte como forma de comentários. Esses comentários são inseridos junto de cada método de cada classe, descrevendo todas as variáveis e a sua definição. Este é um dos sistemas mais usados na criação de documentação de aplicações JAVA.²⁰

¹⁸ <http://logging.apache.org/log4j>

¹⁹ <http://www.junit.org/>

²⁰ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index-jsp-135444.html>

O SPSS é um programa de análise matemática e ciências sociais que teve a sua primeira versão em 1968. Com o SPSS é possível efectuar análises estatísticas de diferentes tipos, tais como testes de correlação, de hipótese e outros, contagem de frequência, ordenar dados e reorganizar informação. Permite também efectuar os testes de Kolmogórov-Smirnov, Análise da variância (ANOVA), Tukey, Friedman, Wilcoxon, que foram utilizados num dos projectos realizados.²¹

4.5 Plano de Trabalho

4.5.1 Levantamento de Requisitos, Elaboração e Apresentação da Proposta

Após o contacto efectuado por parte do cliente foi feito um estudo que se centrou na escolha das tecnologias e métodos necessários para o seu desenvolvimento, custos associados e prazos. Esse estudo resultou na elaboração de uma proposta final que foi apresentada e seguidamente validada e assinada pelo cliente, resultando num contracto de desenvolvimento de *software*. Nesse contrato existe uma cláusula que dita a confidencialidade de informação, o qual impossibilita a exposição neste trabalho de certos aspectos relativos ao projecto.

Após o estudo relativo às tecnologias existentes e atendendo aos requisitos impostos pelo cliente optou-se pela utilização da linguagem de programação JAVA. Foram utilizadas diversas ferramentas e tecnologias adicionais, devendo destacar a utilização da ferramenta Maven para a criação e gestão dos módulos, a *framework* JUnit para criar testes unitários e o *software* de desenvolvimento Eclipse. Para o armazenamento de informação foi utilizada uma Base de Dados ORACLE, tendo sido feita a sua gestão através do IDE Oracle SQL Developer durante o desenvolvimento da aplicação.

Nesta fase do projecto o autor deste relatório pode assistir a todo o processo de planeamento de um projecto de *software*, tendo tido a oportunidade de apoiar e opinar sobre questões técnicas e estratégicas.

²¹ <http://www.01.ibm.com/software/analytics/spss/>

4.5.2 Objectivos do Projecto

O módulo desenvolvido realiza cálculos estatísticos sobre os resultados de provas feitas a produtos fornecidos pelo cliente. Os dados das provas estão armazenados numa base de dados relacional à qual o módulo tem acesso. Os resultados obtidos são também guardados na mesma base de dados utilizando tabelas criadas para o efeito e reutilizando tabelas já existentes. Foram implementadas as seguintes análises estatísticas, apresentando posteriormente uma breve descrição.

:

- Teste de Kolmogórov-Smirnov
- Análise da variância (ANOVA)
- Teste de Tukey
- Teste de Friedman
- Teste de Wilcoxon

4.5.2.1 Teste de Kolmogórov-Smirnov

O teste Kolmogorov-Smirnov é um teste não Paramétrico, pois a informação numérica não necessita da presença de certos pressupostos paramétricos como o tamanho da amostra adequada ou normalidade da população. Este teste é usado para avaliar a diferença entre duas distribuições de probabilidade, de duas amostragens subjacentes ou a diferença entre uma distribuição de probabilidade de referência e uma amostra. A aplicação deste teste baseia-se no cálculo da diferença máxima entre a distribuição de frequências em estudo e a distribuição de frequências segundo a hipótese nula de um determinado modelo teórico de probabilidade.

4.5.2.2 Análise da Variância (ANOVA)

O teste ANOVA é um teste Paramétrico (baseado em algumas pressuposições como por exemplo, na distribuição normal e independência da amostragem e na homogeneidade da variância, onde, a variância das populações deve ser a mesma) para a análise de variâncias. Este teste possibilita a determinação da variabilidade, entre grupos ou dentro de um grupo de amostragem, com observações aleatórias, através da comparação das suas médias. A sua aplicação pode ser para duas ou mais variáveis dependentes ou independentes.

4.5.2.3 Teste de Tukey

O teste de Tukey é um teste complementar no estudo da análise das variâncias, sendo usado quando o teste ANOVA é significativo. Assim sendo, após a detecção de uma diferença significativa através do teste ANOVA, este teste irá permitir determinar quais as médias que diferem significativamente entre si para um determinado nível de significância. A sua aplicação tem como base a determinação da Diferença Mínima Significativa (DMS) entre duas médias, não entre grupos de amostragem.

4.5.2.4 Teste de Wilcoxon

O teste de Wilcoxon é um teste não Paramétrico que pode ser usado em alternativa ao teste t na comparação das médias de duas variáveis dependentes (normalmente a repetição da medição de variáveis). Este teste permite então comparar duas populações relacionadas entre si, onde a sua aplicação tem como base a diferença entre as observações das duas variáveis em estudo.

4.5.2.5 Teste de Friedman

O teste de Friedman é um teste não Paramétrico que pode ser usado em alternativa ao teste ANOVA. Como é aplicado para a comparação das médias de três ou mais variáveis dependentes pode também ser considerado como uma extensão do teste de Wilcoxon,

4.5.3 Desenvolvimento

O desenvolvimento deste projecto pode ser dividido em três camadas: A camada de acesso aos dados, a camada de negócio e a camada de apresentação.

Durante o decorrer do projecto foram atribuídas ao autor deste relatório tarefas de todas as camadas, porém, a camada de acesso a dados ficou inteiramente sob sua responsabilidade. Para além das tarefas referidas também lhe foram atribuídas tarefas da camada de negócio. Irá ser descrito pormenorizadamente mais adiante neste relatório, todas as tarefas que lhe foram atribuídas.

O projecto começou com o estudo das tecnologias que seriam utilizadas no seu desenvolvimento, efectuado por todos os trabalhadores envolvidos. Foi administrado, por um técnico especializado, uma formação sobre a ferramenta Maven. Essa formação serviu para introduzir a ferramenta e para preparar a equipa de desenvolvimento para a utilizar convenientemente. Foram abordados desde os aspectos básicos até a algumas opções avançadas de configuração, incidindo predominantemente sobre a sua utilidade, instalação, configurações básicas, criação de pacotes JAR e WAR, inclusão de dependências, configuração da POM e integração com projectos JAVA, etc.. Esta formação revelou-se fulcral à hora de utilizar a ferramenta, pois permitiu reduzir drasticamente o tempo necessário para perceber o seu funcionamento e a realizar a sua correcta configuração.

Neste ponto as tarefas foram divididas pelos elementos da equipa. A camada de negócio pode-se diferenciar-se em três grandes partes:

- Componente matemática: engloba todo o processo de codificação dos métodos necessários para aplicar as análises estatísticas;
- Componente estrutural: inclui a criação de todas as classes e métodos base, integração do sistema, apresentação de resultados e elaboração das entregas para o cliente;
- Componente de dados: Esta componente compreende a criação de toda a estrutura necessária de tratamento de dados recebidos da base de dados e gestão dessa informação, análise da base de dados do cliente, definição dos dados a guardar e documentação;

A componente de dados ficou inteiramente à responsabilidade do autor deste relatório, tendo de realizar todas as tarefas a ela associada. Para além da componente de dados foram-lhe atribuídas tarefas da componente estrutural.

A primeira tarefa realizada consistiu em analisar a base de dados fornecida pelo cliente de forma a entender a sua estrutura e ligações entre as inúmeras tabelas existentes e assinalar onde se encontrava a informação que era necessária para executar as operações estatísticas que o módulo iria calcular.

Após esta tarefa estar concluída seguiu-se a criação e configuração da conexão à base de dados bem como a criação da estrutura necessária em JAVA para aceder à informação por parte da aplicação que estava a ser desenvolvida. A informação necessária encontrava-se dispersa por várias tabelas distintas e foi necessário utilizar diversas operações SQL para reunir todos os dados pretendidos. Procedeu-se também a análise dos resultados dos cálculos estatísticos e a definição da informação que seria necessária guardar em base de dados. Esse processo compreendeu o estudo do manual de requisitos do cliente e definição do tipo de dados de cada campo a guardar, consoante as orientações estipuladas pelo cliente. Esta estrutura teve que ser aprovada por parte do departamento técnico do cliente e só então pode ser implementada na prática. Posteriormente foram criadas as tabelas necessárias para albergar os resultados obtidos a partir das operações estatísticas efectuadas. Esse processo englobou a criação de novas tabelas e a reestruturação de algumas tabelas já existentes. A operação de reestruturação das tabelas já existentes é um processo crítico que implica um risco considerável, pois é necessário modificar a estrutura de tabelas que já contêm dados do cliente.

Devido à complexidade do projecto e de algumas alterações requeridas pelo cliente, a estrutura da base de dados sofreu algumas alterações no decorrer do desenvolvimento do projecto, tendo sido encarregue de efectuar todas as alterações e a sua documentação para apresentar ao cliente.

Findados os trabalhos sobre a base de dados, esta passou a desempenhar um papel essencial no desenvolvimento dos restantes componentes, pois permitiu a comparação de resultados durante a fase de codificação, tornando-se fundamental na detecção de erros, em especial, erros na análise estatística.

Em seguida foi efectuada a criação das classes que seriam usadas para armazenar os dados e os resultados em tempo de execução e os métodos necessários para a sua gestão, bem como os parâmetros utilizando as estruturas de dados necessárias.

Nesse momento foi ministrada outra formação, esta sobre o *software* SPSS, na qual foram abordadas as análises estatísticas necessárias para o projecto e como se calculavam e apresentavam os dados no SPSS (programa de organização de dados e análise estatística). A utilização deste *software* neste projecto restringiu-se à criação de resultados da análise de um determinado conjunto de dados de forma a poder compara-los com os resultados obtidos pelo módulo que estava a ser criado, de forma a validá-los.

De forma a fazer um estudo dos dados fornecidos pelo cliente foi efectuada uma recolha selectiva de uma amostra que abrange-se o maior número de conjuntos de dados diferentes que existissem nos dados das provas fornecidos pelo cliente e envia-los para a empresa 3Dados para ser efectuada a análise estatística sobre eles. Os conjuntos de dados seleccionados teriam de ser em número limitado e deveriam possuir as características que englobassem todos os outros conjuntos de dados. Foi efectuada uma análise metódica sobre todos os dados existentes através de consultas SQL e foi realizada uma selecção representativa.

Paralelamente com a análise da base de dados foi desenvolvida toda a estrutura necessária em JAVA responsável pelo tratamento de informação e verificação de erros que pudessem resultar em falhas críticas no processo de análise estatística da informação. Essa estrutura compreendia um conjunto de métodos inseridos nas classes que lidavam com dados externos. A função desses métodos consistia em verificar a consistência, integridade e validade dos dados e direccionar o fluxo de execução dependendo se respeitavam os parâmetros estipulados ou não. O processo consistiu em, após receber os dados provenientes da base de dados e armazenados nos parâmetros da classe correspondente, verificar se essa amostra respeitava os requisitos mínimos necessários, pois tendo sido estes dados inseridos de forma manual pelo cliente, existe a possibilidade de falha, o que compromete a realização das análises ou a veracidade dos resultados obtidos.

Após a recepção dos resultados enviados pela empresa 3Dados, obtidos através dos mesmos processos estatísticos mas efectuados de forma manual, foi criado um grande número de testes unitários, utilizando a *framework* JUnit, com o objectivo de fazer uma verificação automática do processo de análise desenvolvido para este projecto. Estes testes foram criados, não só com o objectivo de validar os resultados obtidos, mas também como forma de controlar eventuais

alterações, inadvertidas ou propositadas, que alterasse a execução correcta do módulo. Caso o resultado obtido não coincidissem com o resultado esperado é lançado um alerta que identifica qual a análise que falhou. Este mecanismo permite uma rápida e eficaz detecção de erros semânticos.

Após a conclusão da fase de codificação e verificação do correcto funcionamento de todas as componentes do *software* desenvolvido, foi efectuada a documentação de todos os métodos. Foi também elaborado o diagrama Entidade-Relação da base de dados, que contém as tabelas criadas e alteradas, para enviar ao cliente de forma a obter a sua aprovação. A documentação foi elaborada a partir do código fonte utilizando o Javadoc.

4.5.4 Testes

Ao longo de todo o processo de elaboração deste projecto foram efectuados diversos testes intermédios, os quais serviram para detectar eventuais erros lógicos e de análise. Para além destes foram também efectuados testes de maior escala de forma a verificar o correcto funcionamento da aplicação. Estes últimos foram efectuados numa fase mais avançada do projecto, encontrando-se já próximo da versão final.

Foram também criados vários testes automatizados, usando para isso a *framework* JUnit. Com a criação destes testes unitários foi elaborado um mecanismo eficaz de detecção de possíveis alterações, propositadas ou não, que modificassem o processo de análise estatística dos dados causando erros no resultado final. Para além disso, este mecanismo também permite detectar a localização das alterações causadoras dos erros, tornando o processo de correcção desses erros mais eficiente.

O processo dos testes unitários resumia-se à comparação de valores resultantes da análise estatística executada pelo módulo criado, com resultados previamente obtidos através de uma análise manual efectuada aos mesmos conjuntos de dados e utilizando os mesmos métodos estatísticos. Para realizar esta comparação foi utilizada a função "assertEquals"²² que recebe os valores e verifica a sua igualdade, gerando um erro caso os valores não sejam iguais. Para além dos valores a comparar, cada teste também possui um valor de margem, denominado delta, que representa a margem de valores aceitável para o teste considerar os valores que está

a comparar como iguais. O resultado destes testes é apresentado ao utilizador e guardado no *log* de execução do módulo, no qual, caso ocorra um erro, é guardada a informação sobre o teste que gerou o erro, a sua designação, a descrição de erro, o valor esperado e o valor gerado.

4.5.5 Entrega

Ao cliente foi entregue a *script* SQL para a criação de tabelas, procedimentos, sequências e dados estáticos, a documentação com a API do módulo, o *package* com o módulo e o respectivo código fonte. A integração do módulo criado com o sistema actual existente está a cargo do cliente. A base de dados utilizada pelo módulo é a mesma onde o cliente tem armazenado toda a informação das provas realizadas aos produtos. Foram desenvolvidos *scripts* para o cliente executar nas máquinas de produção de forma a criar novas tabelas e actualizar algumas já existentes, para permitir armazenar na sua base de dados a informação dos estudos estatísticos resultantes dos cálculos efectuados pelo módulo desenvolvido.

O cliente ficou responsável por efectuar a integração do módulo desenvolvido com o sistema que possui actualmente em funcionamento, bem como adaptar a interface existente para poder albergar as novas informações obtidas pelos estudos estatísticos efectuados.

Após a entrega ser cumprida e devidamente integrada com o sistema actual, o cliente efectuou testes com dados reais, para verificar possíveis anomalias existentes. Após este período de testes, o cliente confirmou o seu correcto funcionamento e deu-se assim por concluído o projecto.

4.5.6 Competências Adquiridas

Na realização deste projecto foram adquiridas competências na utilização da linguagem de programação JAVA e na realização de projectos de criação de aplicações locais no formato de módulos integráveis com *softwares* já existentes.

²² www.cs.laurentian.ca/badams/c2006/junit-docs/junit/framework/Assert.html

Outra linguagem que merece destaque pela sua grande utilização neste projecto é o SQL. Essa utilização deveu-se a ter sido o responsável pelo desenvolvimento da camada de acesso a dados. Assim, foram adquiridas competências na sua utilização, bem como na gestão de uma base de dados ORACLE.

Devido a estar envolvido em todas as fases desde o início à entrega deste projecto, foi proporcionada a possibilidade de adquirir conhecimentos na planificação e gestão de projectos, bem como no trabalho de equipa, utilização de métodos estatísticos e de comunicação com o cliente. Em relação às competências técnicas adquiridas, para além das já referidas, este projecto permitiu adquirir competências na utilização da *framework* Maven, JUnit, JavaDoc, Apache log4j e SPSS.

4.5.7 Considerações Finais

Este projecto permitiu a participação em todas as fases do seu desenvolvimento devido a ter sido executado dentro do período de estágio. Embora tivessem sido atribuídas tarefas específicas, estas estavam intimamente ligadas ao trabalho realizado pelos outros membros da equipa de desenvolvimento, o que implicou a necessidade de interacção e interajuda entre todos os elementos, levando a participar directa ou indirectamente em todo o projecto.

4.5.8 Trabalho Futuro

Este projecto foi executado e concluído durante o período de estágio, não sendo necessário qualquer trabalho futuro. Porém, devido à satisfação do cliente com o produto desenvolvido, existe a possibilidade de atribuição de outros projectos por parte do mesmo cliente.

Capítulo 5

5 Projecto “Biblioteca Bodoni – Biblioteca Digital de Libros Antiguos del Impresor Bodoni”

5.1 Aspectos Gerais

Este projecto surgiu com a necessidade de criar uma biblioteca virtual por parte de um conjunto de individualidades, em conjunto com a Biblioteca Palatina, concretamente com a biblioteca do museu Bodoni. A biblioteca virtual que será criada, tem como finalidade a divulgação da obra impressa por Giambattista Bodoni durante a sua actividade como tipógrafo. O seu trabalho sempre teve um êxito incomum devido à qualidade da tipografia, das ilustrações, da impressão e encadernação. Foi também o criador de um dos mais importantes tipos de letra da história da tipografia, a qual é considerada como o início dos tipos de letra modernos. O seu tipo de letra será utilizado em toda a aplicação.

A aplicação deveria possibilitar a todos os seus utilizadores a possibilidade de consultar o trabalho realizado por Bodoni, mostrando cada página conhecida em pormenor por ele impressa, bem como informação detalhada de cada uma delas. Para além das suas publicações deverão também estar disponíveis monografias e documentos relacionados com a sua obra ou com a sua pessoa. Deverá também ser possível analisar, descarregar, assinalar e comentar todos os conteúdos que os utilizadores tenham acesso, de forma a permitir que se executem estudos *on-line* sobre esses conteúdos.

Todas as obras disponibilizadas pela aplicação desenvolvida necessitam de ser convertidas em formato digital a partir dos originais. O processo de digitalização ficou a cargo de uma empresa especializada na área, através de um processo de *outsourcing*. As digitalizações de todos os documentos foram feitas com grande resolução, página a página. Junto com cada imagem é também fornecida uma descrição técnica de cada digitalização, bem como dos conteúdos que será necessário apresentar junto de cada imagem.

Associada a cada página de cada documento é necessário disponibilizar informação adicional. Então, um dos requisitos impostos pelo cliente implicava a utilização de uma linguagem específica para representar os metadados, sugerindo alguns exemplos, tendo um estudo prévio reduzido as opções ao METS ou ao MAG. A escolha recaiu no METS devido a este possuir as características que melhor colmatavam as necessidades deste projecto e o que disponibilizava melhor documentação, maior variedade de *softwares* criados e maior comunidade de utilizadores, que permite que a sua utilização seja mais simples e que implica menor risco.

Este projecto teve início já na fase final do período de estágio, impossibilitando a participação em todo o seu desenvolvimento.

5.2 O Cliente

Este projecto foi proposto pela Biblioteca Bodoni, por um conjunto de individualidade ligadas à obra de Bodoni em Salamanca, bem como pela Biblioteca Palatina fundada em 1761 e situada em Parma - Itália²³. O museu Bodoniano foi fundado em 1963 e desde 2005 a biblioteca passa a fazer parte do Polo Bibliotecário Parmense, obtendo a habilitação no índice ICCU²⁴ (Istituto Centrale per il Catalogo Único) oferecendo-lhe a possibilidade de integrar o catálogo das bibliotecas no Serviço de Bibliotecas Nacionais de Itália.²⁵

²³ <http://www.bibpal.unipr.it/>

²⁴ <http://www.sbn.it/opacsbn/opac/iccu/informazioni.jsp>

²⁵ <http://www.museobodoni.beniculturali.it/>

5.3 Descrição das Ferramentas

Neste projecto foi escolhida a *framework* Symphony 2 e o ambiente de desenvolvimento Eclipse para desenvolver a aplicação, já tendo sido descritos no ponto 2.3 deste relatório. As demais tecnologias usadas são referidas na descrição das ferramentas de outros projectos.

Foi também utilizada a linguagem METS como forma de armazenar os metadados na aplicação desenvolvida. O METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) é um esquema XML *standard* para codificação de metadados descritivos, administrativos e estruturais respectivos a objectos dentro de uma biblioteca digital. Trata-se de um esquema XML projectado para representar estruturas hierárquicas de objectos de bibliotecas digitais, registar nomes e localizações dos arquivos que compõem esses objectos, podendo ainda ser usados para representar objectos reais. Também são representados dados técnicos sobre o processo de digitalização, de forma a permitir que os utilizadores que consultem o documento tenham a noção da precisão do reflexo da obra original que esse documento digital proporciona. Sem a utilização dos metadados estruturais, o uso de arquivos digitais pode tornar-se problemático pois, com o aumento do número de documentos, a sua gestão pode tornar-se caótica e impraticável.

5.4 Apresentação do Projecto

A biblioteca virtual proposta neste projecto estará disponível *on-line* e proporcionará aos utilizadores a visualização interactiva das obras impressas por Bodoni e dos documentos associados a essas obras e pessoa, bem com a informação técnica associada, podendo efectuar marcações, comentar partes das obras e até poder descarregar partes dos conteúdos. A visualização será efectuada através de uma aplicação interactiva que permite folhear páginas virtuais. Associada a cada página deverá estar associado um documento elaborado no formato METS que contem os metadados onde se encontram as informações técnicas e informações sobre o seu conteúdo. Toda a aplicação será escrita com o tipo de letra “Bodoni” criado pelo próprio Giambattista Bodoni.

Deverá também existir um sistema de gestão de utilizadores, possibilitar a aquisição de acesso a partes restritas da aplicação através de diversos métodos de pagamento e um sistema de administração de conteúdos.

5.5 Plano de Trabalho

5.5.1 Levantamento de Requisitos

Devido à importância e complexidade deste projecto, foi criada uma equipa responsável por efectuar um estudo preliminar onde foram analisados os requisitos impostos pelo cliente e as tecnologias existentes, de forma a encontrar o melhor método para desenvolver este projecto.

Dado que o cliente não tinha uma ideia fixa do produto que pretendia, o processo de levantamento de requisitos consistiu num processo progressivo e interactivo onde foram efectuadas diversas reuniões e elaboradas diversas versões intermédias até chegar à versão definitiva. Para além dos *layouts* apresentados, nessas reuniões também foram discutidas questões técnicas para guiar o desenvolvimento na direcção do pretendido pelo cliente. Este processo foi complexo devido aos objectivos apresentados pelo cliente terem sido pouco detalhados, tendo apresentado apenas as linhas gerais que deveria possuir. Assim, foi necessário delinear os requisitos do projecto, tendo sido definidos nas reuniões entre o cliente e a equipa de levantamento de requisitos, da qual o autor deste relatório fez parte.

5.5.2 Desenvolvimento

O desenvolvimento deste projecto foi efectuado por todos os membros disponíveis da empresa Hoplite. Este iniciou-se com a criação da estrutura básica do projecto utilizando a *framework* Symfony 2. Essa estrutura compreendia a criação dos *bundles* necessários para representar as diferentes camadas que compõem a estrutura deste projecto. Paralelamente foi efectuado uma análise com a primeira versão da base de dados que seria utilizada para

armazenar os dados e documentos que compõem este projecto, tendo em conta a informação fornecida com a versão digital de cada documento.

O autor deste projecto, para além de participar nas tarefas acima descritas, foi encarregue da totalidade do estudo e desenvolvimento da componente referente aos metadados.

Inicialmente foi efectuado um estudo sobre as diferentes formas existentes e aceites pelo cliente para representar os metadados e apresentado um relatório ao gestor do projecto das possibilidades existente e qual a sugerida, tendo sido aceite. Seguidamente foi efectuada uma análise dos metadados que seria necessário armazenar de cada página e como deveria ser elaborado. Foi efectuada uma primeira versão com uma página de exemplo de forma a documentar e criar os moldes que seriam utilizados em todas as outras páginas utilizadas neste projecto.

5.6 Competências Adquiridas

Com a realização deste projecto foram melhoradas as competências nos processos de levantamentos de requisitos e de análise do estado da arte de tecnologias. Foi elaborado um estudo sobre metadados, de forma a seleccionar a que seria usada no desenvolvimento do projecto, desenvolvendo a capacidade de tomada de decisão. Foram também melhoradas as competências na utilização da *framework* Symfony 2, bem como das linguagens de programação a ela associadas. Para além das competências técnicas, com este projecto foram também desenvolvidas competências no trabalho em equipa, criação de documentação e conhecimento da língua italiana.

5.7 Considerações Finais

Este projecto teve o seu início na parte final do período de estágio, o que implicou que só foi possível participar nas tarefas iniciais do projecto. Estas tarefas são consideradas as mais importantes num projecto de *software*, pois nelas se define todo o plano de trabalho, desde as tecnologias utilizadas até ao *layout* da aplicação e se projecta a estrutura que a aplicação terá e como será desenvolvida.

5.8 Trabalho Futuro

O prazo estabelecido para a elaboração deste projecto inicializou-se no decorrer do estágio, mas o seu término ultrapassaria o final do mesmo, de forma que as tarefas executadas seriam terminadas por outros membros da equipa de trabalho. Foi por isso elaborada uma documentação onde foi descrito o trabalho realizado e as orientações para quem fosse encarregue de continuar o trabalho neste projecto.

Capítulo 6

6 Outros Projectos

6.1 Apresentação dos Projectos

Para além dos projectos referidos nos capítulos anteriores foram também desenvolvidos outros projectos de menor relevância, tanto devido a serem projectos de menor dimensão ou por os projectos não se finalizarem por diversos motivos. Nesta categoria podem incluir-se projectos tais como o projecto “defloresyfloreros” em que foi efectuado um estudo do *software* existente, uma análise detalhada do site assinalando falhas, pontos a melhorar e a correcção de detalhes dos produtos. Este projecto inicialmente foi desenvolvido através da utilização da *framework* Ruby on Rails, que é uma *framework* livre escrita na linguagem de programação Ruby. Esta é considerada uma “*meta-framework*” pois utiliza diversos componentes, tais como: *Active Record*, *Action Pack*, *Action Mailer*, *Active Support*, *Action WebServices*, entre outros. Esta *framework* segue dois conceitos: “*DRY*” e “*Convention over Configuration*” que visam aumentar a produtividade de quem desenvolve utilizando esta tecnologia. Devido à utilização destes conceitos é possível utilizar as informações de uma base de dados para de métodos e propriedades automaticamente, bem como partilhar informações entre classes²⁶.

O projecto “Propuesta Ruta de la Plata” implicou a reestruturação completa de um portal *web* do hotel do grupo “Ruta de la Plata”. O portal original estava desenvolvido em HTML, tendo um design desactualizado e pouco atractivo para os utilizadores, tendo no momento uma taxa

²⁶ <http://rubyonrails.org/>

de utilização muito baixa. Neste projecto foi efectuada a análise e levantamento de requisitos, entrevistas ao cliente e elaboração da proposta de projecto.

O projecto “Simulador de Aplicación de Anestesia” foi proposto por um grupo de médicos anestesistas com o intuito de criar um sistema virtual de treino para profissionais da área e estudantes que seja acessível a todas as pessoas. Existem outros sistemas semelhantes mas, por terem um custo demasiado alto, não estão ao alcance de todas as pessoas ou organizações. Neste projecto foi feita a análise e levantamento de requisitos impostos pelo cliente, bem como o estudo das tecnologias existentes que permitissem elaborar o projecto. Foi efectuado também o levantamento das aplicações semelhantes existente. Foi elaborada uma proposta ao cliente a qual não foi confirmada até ao término do período de estágio.

As tarefas realizadas nestes projectos, embora de dimensão menos significativa em comparação com as executadas nos projectos expostos nos capítulos anteriores, foram também de grande importância na aquisição de competências nas diversas áreas, como será descrito em seguida.

6.2 Competências Adquiridas

Nestes projectos foram abordados diversos aspectos, sendo a maioria deles mais ligados a áreas de análise e de investigação e menos técnicas. De todas as tarefas atribuídas ao autor deste relatório, nestes projectos, a que mais se destacou foi o levantamento e análise de requisitos. Devido a esse facto, uma das competências mais trabalhada nestes pequenos projectos, foi a capacidade de analisar propostas de projectos e fazer uma avaliação das tecnologias existentes, de forma a emitir um parecer importante na hora de decisão e gestão dos projectos. Outra das competências mais desenvolvida foi a capacidade de trabalho em equipa devido ao facto de cada projecto, embora pequeno, possuir uma equipa diferente, composta por diversas pessoas. Foi também feita uma breve abordagem às tecnologias com que as aplicações que os clientes queriam melhorar ou substituir, nomeadamente a *framework* Ruby on Rails e Yii. A possibilidade de participar nas reuniões com os clientes permitiu também desenvolver a capacidade de comunicação, bem como a capacidade o desenvolvimento e apresentação de propostas de projectos de desenvolvimento de aplicações informáticas.

Capítulo 7

7 Conclusão

Pode dizer-se que este estágio foi muito rico em experiências distintas, em campos tão diferentes como a análise de requisitos de projectos reais, a elaboração de relatórios para apresentar a clientes, a análise de dados estatísticos ou a programação em diversas linguagens tais como JAVA, SQL, C#, PHP, METS e outras, *frameworks* como o Symfony 2 o WordPress, JUnit, etc., utilizando ferramentas como o Eclipse, o Visual Studio, VMware, Oracle DB developer e muitos mais. Esta multidisciplinaridade presente em todo o estágio, muito à imagem da componente lectiva do mestrado, permitiu a aquisição de experiências em diversas áreas distintas que compõem um projecto de *software*. A restante equipa de trabalho teve um papel fundamental para tornar cada dificuldade numa oportunidade de adquirir novos conhecimentos e competências.

Assim, podemos concluir que um profissional das Tecnologias de Informação, nomeadamente um Engenheiro Informático, mestre na área dos Sistemas de Informação, deve ser extremamente versátil e ser capaz de dar uma resposta positiva a todos os desafios que lhe são deparados, independentemente da área que seja. Os projectos desenvolvidos no decorrer do estágio aqui relatado, advieram de áreas tão distintas como a distribuição de alimentos, bibliotecas ou aplicações para a internet, obrigando a uma adaptação e conhecimento do funcionamento das actividades de cada cliente.

A possibilidade da realização deste trabalho numa empresa real permitiu conhecer na prática como são geridos e executados projectos de *software* e aprender como se efectua a comunicação interna e externa numa organização, bem como ter conhecimento do trabalho em equipa e a sua utilidade para o bom funcionamento de uma empresa.

Este estágio possibilitou a aplicação de uma forma efectiva e real os conceitos assimilados ao longo da componente lectiva de todo o percurso académico.

Referências Bibliográficas

Hair, F., Tatham, L., Babin, J., Anderson, E. & Black, W. (2009). *Análise Multivariada de Dados*. Porto Alegre: Bookman.

Garcia, M., Pina, J., Nicolas, A. & Meca, J. (1990), *Estadística Avanzada Com El Paquete Systat*. Murcia: Universidad, Secretariado de Publicaciones.

Crowley, M. (2010), *Pro Internet Explorer 8 & 9 Development: Developing Powerful Applications for the Next Generation of IE*. New York: Apress.

SensionLabs (2012), *Symfony, The Book for Symfony master*. SensionLabs.

Potencier, F. & Zaninotto, F. (2007), *The Definitive Guide to Symfony*. New York: Apress.

Silver, A. (2011), *WordPress 3 Complete*. Birmingham: Packt Publishing.

O'Brien, T., Moser, M., Casey, J., Fox, B., Zyl, J., Redmond, E. & Shatzer, L. (2012) *Maven: The Complete Reference*. Silver Spring: Sonatype.

Spell, B. (2005), *Pro Java Programming*. New York: Apress.

Konda, M. (2011), *What's New in Java 7*. Sebastopol: O'Reilly.

Smet, B. (2011), *C# Unleashed*. Indianapolis: Sams.

Schildt, H. (2010), *C# 4.0 The Complete Reference*. The McGraw-Hill Companies.

Albahari, J & Albahari, B. (2010), *C# 4.0 in a Nutshell: The Definitive Reference*. Sebastopol: O'Reilly.

Gilmore, W. (2010), *Beginning PHP and MySQL 5*. New York: Apress.

Schlossnagle, G (2011), *Advanced Php Programming: Developing Large Scale Web Applications With Php 5*. Indianapolis: Sams.

Fogel, S., Stern, J. & McGregor, C. (2004), *Oracle Database 2 Day DBA 11g*, Oracle.

Mishra, S. & Beaulieu, A. (2002), *Mastering Oracle SQL*. Sebastopol: O'Reilly.

Kreines, D. (2002), *Oracle SQL: the Essential Reference*. Sebastopol: O'Reilly.

Anexos

A – Performance Evaluations Erasmus Training Programme

PERFORMANCE EVALUATION ERASMUS TRAINING PROGRAMME

Nombre del Estudiante: Marco António Curralo Martins

Año Académico: 2011/2012

Institución de Acogida: Hoplite Software, S.L.

Evaluación

Por favor, evaluar las solicitudes de acuerdo a los siguientes temas, utilizando la escala. 0 - Ninguno, 1 - muy insatisfactoria, 10 muy satisfactorio

- 1 - Conocimiento para realizar las actividades previstas
- 2 - Cooperación: Disponibilidad para asistir a las solicitudes
- 3 - Calidad del trabajo desarrollado
- 4 - Iniciativa para resolver los problemas sin el supervisor
- 5 - La motivación para aprender
- 6 - asistencia y puntualidad
- 7 - Sentido de responsabilidad y celo
- 8 - Sociabilidad
- 9 - Evaluación global

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Conocimiento para realizar las actividades previstas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Cooperación: Disponibilidad para asistir a las solicitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
3 - Calidad del trabajo desarrollado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
4 - Iniciativa para resolver los problemas sin el supervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
5 - La motivación para aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
6 - asistencia y puntualidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
7 - Sentido de responsabilidad y celo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
8 - Sociabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X
9 - Evaluación global	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X

Observaciones: Marco ha sido desde el principio un miembro más del equipo de Hoplite Software. Su integración ha sido completa desde sorprendentemente pronto, tanto en el ámbito profesional como en el personal en el trato con los compañeros. Profccionalmente ha estado siempre plenamente dispuesto a realizar las tareas encomendadas, a aprender y ha realizado un trabajo por encima de las expectativas. Personalmente se ha comportado en todo momento de una manera correcta, amable y predispuesta a las buenas relaciones con sus compañeros. Sinceramente, considero a Marco sobradamente preparado, tanto en actitud como en aptitud para realizar un notable trabajo en cualquier empresa similar a Hoplite Software.

Evaluación realizada por: Rodrigo Barrego Bernabé

Data: 28/09/2012

Firma e selo:



B – Certificado de Estadia

IT IS HEREBY CERTIFIED THAT:

Mr./Ms. Marco António Curralo Martins

from the Instituto Politécnico de Bragança

Has been an ERASMUS training at our Institution:

Between 12/03/2012 till 28/09/ 2012

In the (Name of the Institution): Fopli's Software, S.L.



Name of the signatory: Rodrigo Borrego Bernabé

Function: Human Resources Manager

To be sent to:

Instituto Politécnico de Bragança

International Relations Office

Campus de Santa Apolónia - Apartado 1101

5301-856 Bragança - Portugal

Fax +351 273 313 684

C – Certificado de Actividades

Salamanca, 29 de Outubro de 2012

Comprova-se que Marco António Curralo Martins oriundo do Instituto Politécnico de Bragança – Portugal, participou nos projectos propostos e cumpriu sempre todas as tarefas propostas e descritas no seu relatório de estágio.

Os projectos principais nos quais participou foram:

- “Cupon – Desarrollo web ágil con Symfony2”
- “Quolony – Technology for social web browsing”
- “Catana – Módulo de análisis estadístico de catas para el Grupo DIA”
- “Biblioteca Bodoni – Biblioteca digital de libros antiguos del impresor Bodoni”

Para além destes também participou em outros projecto de menor dimensão, tais como os projectos “Defloresyfloreros”, “Propuesta Ruta de la Plata” e “Simulador de Aplicación de Anestesia”, bem como em todas as tarefas de outros projectos que lhe foi requerido.

It is confirmed that Marco António Curralo Martins coming from the Polytechnic Institute of Bragança - Portugal, took part in the projects proposed and always fulfill all the tasks proposed and described in his internship report.

The main projects in which he participated were:

- “Cupon – Desarrollo web ágil con Symfony2”
- “Quolony – Technology for social web browsing”
- “Catana – Módulo de análisis estadístico de catas para el Grupo DIA”
- “Biblioteca Bodoni – Biblioteca digital de libros antiguos del impresor Bodoni”

Beyond these also participated in other smaller project, such as the projects “Defloresyfloreros”, “ Propuesta Ruta de la Plata” and “ Simulador de Aplicación de Anestesia”, as well as all tasks from other projects that have been required.



Rodrigo Borrego Bernabé
DRH – Hoplite Software, S.L.