

2013

Instituto Politécnico de Coimbra

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE COIMBRA

# Mobi Car Sharing - Solução de Mobilidade Partilhada

**MESTRADO EM INFORMÁTICA E SISTEMAS**

AUTOR | Rafael Artur Varandas Dinis (21180313)

ORIENTADORES | Mestre José Marinho (ISEC)  
| Eng.º Tiago Rodrigues (iTGrow)

SETEMBRO 2013



## AGRADECIMENTOS

A realização do meu estágio curricular na *iTGrow* representa o culminar do meu Mestrado em Informática e Sistemas, ramo de Desenvolvimento de Software, leccionado no Departamento de Engenharia Informática e Sistemas do ISEC. O sucesso deste estágio só foi possível graças ao contributo de diversas pessoas, às quais quero deixar o meu agradecimento:

- Ao professor José Marinho, meu orientador de estágio do ISEC, por toda a disponibilidade que desde o início demonstrou e por todas as sucessivas indicações e conselhos que me foi dando ao longo do estágio e da escrita deste relatório;
- Ao Eng.º Tiago Rodrigues, meu coordenador de estágio na *iTGrow*, por todo o acompanhamento diário que me deu na empresa e por toda experiência que me foi transmitindo ao longo do estágio;
- À minha família pelo infindável apoio diário prestado, que foi sem dúvida importante não só para realização deste estágio, mas também para realização de todo o meu percurso académico;
- Aos meus colegas de projecto na empresa, que me transmitiram novos conhecimentos e proporcionaram dias de trabalho cheios de alegria;
- Aos restantes professores do DEIS que me transmitiram conhecimentos importantes não só para a realização deste estágio, mas para toda a minha formação académica.



## RESUMO

Este relatório apresenta as actividades realizadas durante o meu estágio curricular de Mestrado na *iTGrow*. Neste estágio tive a oportunidade de integrar um projecto da *Critical Software*, intitulado *MobiCS*, o qual consistiu no desenvolvimento de uma solução de *Car Sharing* para a empresa cliente *MobiAG*. Neste projecto foram-me confiadas tarefas de desenvolvimento e de validação, respectivamente o desenvolvimento do componente *Website* da solução de *Car Sharing* e a validação de toda a solução com especial foco no componente de facturação. Relativamente ao desenvolvimento do *Website*, este relatório apresenta a tecnologia utilizada no desenvolvimento do componente, os seus requisitos, a sua arquitectura e a respectiva implementação. São ainda demonstradas as principais funcionalidades oferecidas por este componente ao utilizador final. Relativamente à minha participação na validação da solução, este relatório apresenta o processo de testes aplicado no projecto, bem como as actividades que realizei nesta área. Todas as tarefas que me foram confiadas foram realizadas com sucesso, ficando assim todos os objectivos do estágio alcançados. A realização deste estágio contribuiu fortemente para o meu crescimento profissional e preparou-me para novos desafios com nível de complexidade igual ou superior.

**Palavras-chave:** Mobilidade partilhada; Car Sharing; Java; JEE; Liferay



## ABSTRACT

This report presents the activities that I have performed during my MSc curricular internship at *iTGrow*. In this internship I had the opportunity to join a *Critical Software* project, designated as *MobiCS*, which consisted of the development of a *Car Sharing* solution for the client company *MobiAG*. In this project I was in charge of the development of the *Website* component of the *Car Sharing* solution and of the validation of the entire solution, being the main focus on the billing component. Regarding the *Website*, this report presents the technology that was used to develop it, its requirements, its architecture, and the respective implementation details. It also shows the main features that this component offers to the end user. Regarding my participation in the validation of the solution, this report presents the testing process that was applied to the project as well as the activities that I performed in this context. All the tasks assigned to me were successfully accomplished and the objectives of the internship fully achieved. The completion of this internship strongly contributed to my professional growth and prepared me for new challenges with the same or higher level of complexity.

**Keywords:** Shared mobility; Car Sharing; Java; JEE; Liferay



## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE TABELAS .....	xiii
ACRÓNIMOS .....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. Entidade de acolhimento .....	19
1.2. Objectivos e calendarização do estágio .....	20
1.3. Estrutura do relatório .....	22
2. METODOLOGIA.....	25
2.1. Metodologia de desenvolvimento.....	25
2.2. Metodologia do estágio .....	28
2.3. Ferramentas de desenvolvimento .....	28
3. LIFERAY .....	31
3.1. Módulos acopláveis .....	32
4. REQUISITOS.....	35
5. ARQUITECTURA .....	43
5.1. Arquitectura do Website .....	43
5.2. Visão detalhada da arquitectura.....	44
5.2.1. Account Settings Portlet .....	44
5.2.2. Advance Booking Portlet .....	47
5.2.3. Contacts Portlet .....	48
5.2.4. Cost Simulator Portlet .....	49
5.2.5. Detailed Bill Portlet.....	51
5.2.6. Find Me A Car For Later Portlet .....	52
5.2.7. Fleet Portlet .....	53
5.2.8. Join Now Portlet .....	53
5.2.9. Make A Reservation Portlet .....	54
5.2.10. Our Fleet Portlet .....	59
5.2.11. Preferences Portlet.....	60
5.2.12. Trip Details Portlet .....	62
5.2.13. Trips Portlet .....	62
5.2.14. Authentication Hook .....	63
5.2.15. Car Club Validation Hook.....	64
6. IMPLEMENTAÇÃO .....	65
6.1. Implementação dos Módulos Acopláveis.....	66

---

6.1.1. Portlets .....	66
6.1.2. Hooks .....	67
6.1.3. MobiCS Theme .....	68
6.2. Desenvolvimento da interface.....	69
6.3. Configurações do Portal liferay .....	71
6.3.1. Car Club Page Template .....	71
6.3.2. Car Club Site Template.....	72
6.3.3. Car Club Owner Role.....	74
6.3.4. Car Club Client Role.....	75
7. TESTES .....	77
8. APRESENTAÇÃO DO WEBSITE .....	81
9. CONCLUSÕES .....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Logótipo da empresa MobiAG (retirado de [1]) .....	17
Figura 2 – Veículo de <i>Car Sharing</i> da <i>ZipCar</i> (retirado de [9]) .....	18
Figura 3 – Logótipo da <i>iTGrow</i> .....	20
Figura 4 – Logótipo da <i>Critical Software</i> .....	20
Figura 5 – Calendarização do estágio .....	22
Figura 6 – Esquema do funcionamento da metodologia <i>SCRUM</i> (retirado de [8]) .....	26
Figura 7 – <i>Software Life Cycle</i> do projecto <i>MobiCS</i> – Fase 1 .....	28
Figura 8 – Logótipo do portal <i>Liferay</i> (retirado de [3]).....	31
Figura 9 – Arquitectura lógica do <i>Liferay</i> (retirado de [3]).....	32
Figura 10 – Protótipo da <i>User Story</i> número 1 .....	39
Figura 11 – Diagrama de actividade da <i>User Story</i> número 12 .....	40
Figura 12 – Diagrama de actividade da <i>User Story</i> número 14 .....	41
Figura 13 – Diagrama de componentes do <i>Website</i> e respectiva integração com o <i>Backoffice</i> .....	43
Figura 14 – Diagrama de sequência da actualização dos detalhes de um cliente.....	45
Figura 15 – Diagrama de sequência da actualização do <i>email</i> de um cliente .....	45
Figura 16 – Diagrama de sequência da actualização da <i>password</i> de um cliente .....	46
Figura 17 – Diagrama de sequência da actualização do <i>pin</i> de um cliente .....	46
Figura 18 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes um cliente .....	46
Figura 19 – Diagrama de sequência do cancelamento de um <i>Advance Booking</i> de um cliente .....	47
Figura 20 – Diagrama de sequência da edição de um <i>Advance Booking</i> de um cliente.....	47
Figura 21 – Diagrama de sequência da visualização de um <i>Advance Booking</i> de um cliente .....	48
Figura 22 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes de um <i>Car Club</i> de um cliente.....	48
Figura 23 – Diagrama de sequência da actualização do ficheiro de cenários de simulação .....	49
Figura 24 – Diagrama de sequência do <i>download</i> do ficheiro de cenários de simulação .....	49
Figura 25 – Diagrama de sequência da actualização do <i>template</i> de <i>email</i> de simulações.....	50
Figura 26 – Diagrama de sequência do <i>download</i> do <i>template</i> de <i>email</i> de uma simulação .....	50
Figura 27 – Diagrama de sequência da parametrização do simulador de custos .....	50
Figura 28 – Diagrama de sequência do envio de uma simulação por <i>email</i> .....	51
Figura 29 – Diagrama de sequência da visualização da facturação de um cliente.....	51
Figura 30 – Diagrama de sequência da visualização do ficheiro <i>PDF</i> de uma factura /nota de crédito de um cliente.....	52
Figura 31 – Diagrama de sequência da eliminação de uma configuração de notificações de interesse .....	52

---

Figura 32 – Diagrama de sequência da visualização de uma configuração de notificações de interesse.....	52
Figura 33 – Diagrama de sequência da visualização dos veículos disponíveis de um <i>Car Club</i> numa determinada localização .....	53
Figura 34 – Diagrama de sequência da submissão de registo de um cliente .....	53
Figura 35 – Diagrama de sequência da confirmação de um <i>email</i> de um cliente.....	54
Figura 36 – Diagrama de sequência da confirmação da actualização de um <i>email</i> de um cliente .....	54
Figura 37 – Diagrama de sequência da confirmação da actualização da <i>password</i> do cliente.....	54
Figura 38 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva imediata ( <i>Immediate Booking</i> ).....	55
Figura 39 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva agendada ( <i>Advance Booking</i> ) .....	56
Figura 40 – Diagrama de sequência da criação de uma configuração de notificações de interesse.....	57
Figura 41 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva imediata ( <i>Immediate Booking</i> ) a partir de uma notificação de interesse .....	58
Figura 42 – Diagrama de sequência da edição de uma configuração de notificações de interesse.....	59
Figura 43 – Diagrama de sequência da visualização das zonas de operação de um veículo .....	59
Figura 44 – Diagrama de sequência da visualização da frota completa de um <i>Car Club</i> .....	60
Figura 45 – Diagrama de sequência da edição das preferências de comunicação de um cliente ....	60
Figura 46 – Diagrama de sequência da edição das preferências de localização de um cliente .....	61
Figura 47 – Diagrama de sequência da edição das preferências de pesquisa de um cliente.....	61
Figura 48 – Diagrama de sequência da visualização de todas as preferências de um cliente.....	61
Figura 49 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes de uma viagem de um cliente... 62	
Figura 50 – Diagrama de sequência da visualização das actividades recentes realizadas por um cliente .....	62
Figura 51 – Diagrama de sequência da autenticação de um cliente ou <i>C.C. Owner</i> no <i>Website</i> .....	63
Figura 52 – Diagrama de sequência do pedido de <i>reset</i> da <i>password</i> de um cliente.....	64
Figura 53 – Diagrama de sequência da validação de um <i>Car Club</i> no <i>Backoffice</i> .....	64
Figura 54 – Diagrama hierárquico dos componentes <i>Maven</i> do <i>Website</i> .....	65
Figura 55 – Hierarquia de ficheiros do <i>Account Settings Portlet</i> .....	66
Figura 56 – Hierarquia de ficheiros do <i>Authentication Hook</i> .....	68
Figura 57 – Hierarquia de ficheiros do <i>MobiCS Theme</i> .....	69
Figura 58 – Estruturação da interface do <i>Website</i> .....	70
Figura 59 – O <i>Car Club Page Template</i> .....	72
Figura 60 – Estrutura de páginas do <i>Car Club Site Template</i> .....	73
Figura 61 – Definição da permissão de visualização da página <i>Home</i> para a role <i>Guest</i> .....	73

---

Figura 62 – Permissões da <i>Car Club Owner Role</i> .....	75
Figura 63 – Permissões da <i>Car Club Client Role</i> .....	75
Figura 64 – <i>Issues</i> criadas por semana durante a validação do componente de facturação .....	79
Figura 65 – <i>Issues</i> resolvidas por semana durante a validação do componente de facturação .....	79
Figura 66 – Evolução do número de <i>Issues</i> criadas e resolvidas durante o período de validação do componente de facturação .....	80
Figura 67 – Visualização dos veículos de um <i>Car Club</i> disponíveis para reserva.....	82
Figura 68 – Simulador de custos .....	83
Figura 69 – <i>Wizard</i> de adesão de um cliente a um <i>Car Club</i> .....	84
Figura 70 – Pesquisa de veículos para reserva imediata .....	84
Figura 71 – Criação de uma reserva imediata num veículo .....	85
Figura 72 – Criação de uma reserva agendada num veículo .....	86
Figura 73 – Criação de uma configuração de notificações de interesse.....	87
Figura 74 – Visualização do histórico de actividades de um cliente.....	87
Figura 75 – Visualização dos detalhes de uma viagem de um cliente .....	88
Figura 76 – Visualização da facturação de um cliente .....	89
Figura 77 – Gestão da conta pessoal do cliente.....	89
Figura 78 – Gestão das preferências do cliente .....	90



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projecto <i>MobiCS</i> .....	29
Tabela 2 – <i>User Stories</i> do <i>Website</i> respeitantes à primeira fase do projecto <i>MobiCS</i> .....	36
Tabela 3 – <i>User Stories</i> do <i>Website</i> respeitantes à primeira fase do projecto <i>MobiCS</i> (continuação) .....	37
Tabela 4 – <i>User Stories</i> do <i>Website</i> respeitantes à primeira fase do projecto <i>MobiCS</i> (continuação) .....	38
Tabela 5 – <i>Web Services</i> disponibilizados pelo <i>Backoffice</i> .....	44
Tabela 6 – Ficheiros de configuração de um <i>Portlet</i> do <i>Liferay</i> .....	67
Tabela 7 – Ficheiros de configuração de um <i>Hook</i> do <i>Liferay</i> .....	68
Tabela 8 – Ficheiros de configuração do <i>MobiCS Theme</i> .....	69
Tabela 9 – <i>Frameworks</i> utilizadas no desenvolvimento da interface do <i>Website</i> .....	71
Tabela 10 – <i>Frameworks</i> utilizadas no desenvolvimento da interface do <i>Website</i> .....	74



## **ACRÓNIMOS**

**AUI** - Atlassian User Interface

**CSIB** - Car Sharing In the Box

**CSS** - Cascading Style Sheets

**CVS** - Concurrent Version System

**EJB** - Enterprise JavaBeans

**FAQ** - Frequently asked questions

**HTML** - HyperText Markup Language

**ISEC** - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

**JAAS** - Java Authentication and Authorization Service

**JBPM** - Java Business Process Management

**JDBC** - Java Database Connectivity

**JDO** - Java Data Objects

**JEE** - Java Enterprise Edition

**JMS** - Java Message Service

**JNDI** - Java Naming and Directory Interface

**JRE** - Java Runtime Environment

**JS** - JavaScript

**JSF** - JavaServer Faces

**JSP** - JavaServer Pages

**JSR** - Java Specification Requests

**JTS** - Java Transaction Service

**JWS** - Java Web Services

**LDAP** - Lightweight Directory Access Protocol

**MobiCS** - Mobi Car Sharing

**PDF** - Portable Document Format

**POM** - Project Object Model

**QMS** - Quality Management System

**RIA** - Rich Internet Application

**SOA** - Service-oriented architecture

**SOAP** - Simple Object Access Protocol

**SPAE** - Software Product Assurance Engineers

**SVN** - Subversion

**TPL** - Layout templates

**UI** - User Interface

**UML** - Unified Modeling Language

**VM** - Velocimacro

**XML** - Extensible Markup Language

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de *Estágio ou Projecto Industrial* do Mestrado em Informática e Sistemas, ramo de Desenvolvimento de Software, leccionado no Departamento de Engenharia Informática e Sistemas do ISEC. O objectivo desta unidade curricular é integrar o aluno num projecto de *software* de elevada dimensão, sendo dada a oportunidade de escolha entre um projecto industrial ou um estágio numa empresa. Face a estas duas opções, decidi integrar a minha colaboração na *iTGrow* com o meu estágio curricular de mestrado. Assim, o presente relatório pretende sintetizar de uma forma clara e concisa todas as actividades desenvolvidas na *iTGrow* durante o meu estágio curricular.

O projecto no qual me inseri durante o estágio intitula-se *Mobi Car Sharing (MobiCS)*. O objectivo deste projecto consiste em desenvolver uma plataforma de gestão de negócios de *Car Sharing* para a empresa cliente *MobiAG* [1] (a Figura 1 apresenta o logótipo da empresa). Esta plataforma permitirá que qualquer pessoa ou organização com recursos limitados possa vir a ser operadora de *Car Sharing*, podendo criar o seu negócio nesta área de uma forma facilitada. A *MobiAG* actuará como empresa integradora destes operadores de *Car Clubs*, fazendo a respectiva gestão. Para o desenvolvimento deste negócio, a *MobiAG* oferece dois modos de operação aos *Car Clubs*, nomeadamente:

- O modo **Integrado**, onde o cliente final de *Car Sharing* utiliza o sistema de uma forma transparente e tem apenas que estar associado a um *Car Club* para poder conduzir qualquer veículo de qualquer *Car Club* que opere em modo integrado. No entanto, caso um cliente realize uma viagem num veículo que não seja do seu *Car Club*, será creditada uma pequena percentagem do valor dessa viagem (intitulada de taxa de *roaming*) ao *Car Club* proprietário do cliente e o restante valor será creditado ao *Car Club* proprietário do veículo.
- O modo **independente**, onde o cliente final de *Car Sharing* apenas pode conduzir os veículos da frota do *Car Club* a que pertence.



Figura 1 – Logótipo da empresa MobiAG (retirado de [1])

O *Car Sharing* é um conceito de mobilidade criado em meados do século XX que tem vindo a ganhar cada vez mais adeptos em todo o mundo. Este conceito baseia-se na premissa de que uma pessoa não necessita de possuir um veículo próprio para poder conduzir e que os custos de manutenção do seu veículo são demasiado elevados para o uso que faz dele. Assim, a utilização de um veículo *Car Sharing* é paga consoante o seu nível de utilização, normalmente medido em horas e/ou número de quilómetros percorridos. A utilização deste tipo de mobilidade torna-se ideal para pessoas que fazem uso ocasional de um veículo, ou que por algum motivo necessitem ocasionalmente de um veículo com características especiais.

Entre as principais empresas de *Car Sharing* actualmente a operar no mercado, podemos destacar a *Zipcar* (Estados Unidos da América), a *Stadtmobil* (Alemanha), a *City Car Club* (Reino Unido) e a *Autolib* (França). A *Zipcar* [9], sendo actualmente a empresa de maior dimensão, possui cerca de 770 000 clientes e gere uma frota de aproximadamente 10 000 veículos (ver Figura 2). A receita anual situa-se na casa dos 200 000 000€ anuais (valores de 2012) [22].



Figura 2 – Veículo de *Car Sharing* da ZipCar (retirado de [9])

No que toca à solução de *Car Sharing* desenvolvida no projecto *MobiCS*, esta é composta por três componentes: O *Backoffice*, o *Website* e a *Aplicação Móvel*. Estes três componentes funcionam de um modo integrado, porém, cada um possui uma finalidade específica dentro da solução, concretamente:

- **Backoffice** – Actua como componente central da plataforma. Fornece toda a funcionalidade de gestão não só aos operadores de *Car Clubs* (*Car Club Owners*), mas também à *MobiAG*, que por sua vez gere estes. A nível dos operadores de *Car Club*, as principais funcionalidades oferecidas são a gestão da frota, gestão de clientes, gestão de eventos e incidentes, gestão de facturação, gestão de zonas de operação, gestão de viagens, gestão de *add-ons* e promoções, entre outras. No que toca à *MobiAG*, as principais funcionalidades oferecidas são a gestão dos *Car Clubs* e respectivas frotas e clientes, revisão da facturação, gestão de permissões, entre outras.
- **Website** – Oferece a interface com o cliente final da solução. Este componente fornece ao cliente final, para além de toda a informação sobre o funcionamento do *Car*

*Sharing*, funcionalidades como a adesão ao sistema, pesquisa e reserva de veículos, gestão de notificações de interesse, gestão da área pessoal, visualização de histórico de actividades, visualização da facturação, gestão de *add-ons* e promoções, gestão de conta *bónus*, entre outras. Um requisito bastante importante definido pela *MobiAG* para o *Website* é que este deve seguir um *template* predefinido e deve poder ser facilmente instanciado e configurável pelo *Car Club Owner*. Este requisito deve-se ao facto de cada *Car Club Owner* ter a possibilidade de incluir (ou não) o componente de *Website* no seu negócio. Outro requisito igualmente importante (considerado como um factor crítico de sucesso para o produto) é a usabilidade e ergonomia que deve ser oferecida por este componente ao cliente final. Assim, devido a este requisito, requer-se um trabalho minucioso no que toca à definição e implementação das interfaces gráficas para as funcionalidades oferecidas.

- **Aplicação Móvel** – Oferece a interface com o cliente final da solução, porém, otimizada para dispositivos móveis. Este componente oferece duas versões distintas: uma aplicação para *iPhone* e uma *aplicação web* para outros *smartphones* (e.g. *Android*). As funcionalidades oferecidas por ambas as versões da aplicação móvel são essencialmente as mesmas do *Website*, mas optimizadas para a interface de dispositivos móveis. A usabilidade e ergonomia deste componente é igualmente importante para o sucesso do negócio, sendo também requerido um trabalho cuidado na respectiva definição e implementação das interfaces.

Até à data de término do meu estágio curricular, a equipa do projecto *MobiCS* era constituída por um *Project Manager*, um *Product Owner*, um *Scrum Master*, dois *Designers*, cinco *Testers* e dez *Developers*. Nesta equipa desempenhei dois papéis: *Developer* e *Tester*. O meu estágio curricular foi realizado nas instalações da *Critical Software* em Taveiro e teve a duração de 6 meses, tendo tido início em 26 de Novembro de 2012 e fim em 31 de Maio de 2013. Após o término da concepção das tarefas que me foram delegadas, foi elaborado o presente relatório, cuja actividade teve lugar sensivelmente nos últimos dois meses do período do estágio.

Nesta introdução será ainda feita uma breve apresentação da entidade de acolhimento (a *iTGrow*). Uma vez que o projecto no qual me integrei é respeitante à *Critical Software*, será dada também uma breve introdução a esta empresa. Serão ainda expostos os objectivos definidos para o meu estágio, bem como a respectiva calendarização. Para finalizar, será descrita a estrutura deste relatório.

### 1.1. Entidade de acolhimento

A *iTGrow*, cujo logótipo é apresentado na Figura 3, é um Agrupamento Complementar de Empresas (ACE) participado equitativamente pela *Critical Software* e pelo Banco Português de Investimento (BPI). Está sediada nas instalações da *Critical Software* em Taveiro e tem como objectivo a qualificação informática de jovens licenciados, preparando-os para a vida profissional, mediante um programa de formação e treino de competências *on-the-job*. A *iTGrow* foi fundada em 2010 e conta actualmente com mais de 60 colaboradores.



Figura 3 – Logótipo da iTGrow

A *Critical Software (CSW)*, cujo logótipo é apresentado na Figura 4, é uma empresa de desenvolvimento de *software* fundada em 1998, sediada em Taveiro (Coimbra). Possui subsidiárias no Porto, Lisboa, Estados Unidos da América, Brasil, Angola, Reino Unido, Moçambique e Singapura. Desenvolve soluções de *software* para mercados como o Espaço, Aeronáutica, Defesa, Banca, Telecomunicações, Energia, entre outros. A *Critical Software* destaca-se a nível mundial pela qualidade do software que desenvolve, a qual é garantida pelo seu *Quality Management System (QMS)*. Actualmente esta empresa conta com mais de 260 colaboradores distribuídos pelas suas diversas subsidiárias.



Figura 4 – Logótipo da Critical Software

## 1.2. Objectivos e calendarização do estágio

Dada a complexidade da solução a desenvolver, o projecto *MobiCS* foi dividido três fases. A primeira fase teve início a 11 de Junho de 2012 e fim a 31 de Maio de 2013. A segunda fase teve início em 3 de Junho de 2013 e tem duração estimada de 100 dias úteis. A terceira fase decorrerá após o término da segunda e tem uma duração estimada de 120 dias úteis. Pretendeu-se com esta divisão desenvolver-se o sistema de uma forma faseada, podendo assim serem realizadas em primeiro lugar as funcionalidades de maior valor de negócio para o cliente, sendo também feita uma introdução do sistema no ambiente de produção de uma forma incremental.

Os objectivos definidos para o meu estágio no projecto *MobiCS* foram respectivamente:

1. O desenvolvimento das funcionalidades definidas para o componente *Website* da solução de *Car Sharing*, no que toca à primeira fase do projecto. Dada a referida importância da usabilidade neste componente, era expectável de mim um forte envolvimento com os *designers* do projecto, de modo a conciliar os requisitos de usabilidade com as soluções técnicas possíveis para os implementar. Para além deste envolvimento, coube-me também enumerar e descrever os serviços necessários a disponibilizar por parte do *Backoffice*, tendo também sido esperada uma forte interacção com os *developers* responsáveis pela camada de serviços do *Backoffice*.



2. A validação das três componentes da solução de *Car Sharing* no que diz respeito à primeira fase do projecto. Esta actividade teve início logo após o término da concepção das tarefas relativas ao *Website* e focou-se essencialmente na validação do módulo de Facturação do sistema (*Billing*). A correcta validação deste módulo foi de extrema importância para o projecto, uma vez envolve dinheiro real dos utilizadores e uma pequena falha nas regras de cálculo de custo de viagens, de *roaming*, ou de incidentes, pode ditar consequências graves na correcta operação e credibilidade do sistema.

A calendarização do estágio é apresentada na Figura 5 e inclui as seguintes tarefas:

- T1 a T9 – Desenvolvimento iterativo das funcionalidades do componente *Website* correspondentes à primeira fase do projecto;
- T10 – Correção de defeitos reportados pela equipa de testes, relativamente às funcionalidades desenvolvidas nas tarefas T1 a T9;
- T11 – Desenvolvimento de parte das interfaces com utilizador das funcionalidades do *Website* correspondentes à segunda fase do projecto. Esta tarefa foi realizada aquando do desenvolvimento do módulo de facturação por parte dos restantes elementos da equipa;
- T12 – Participação na equipa de testes do projecto, efectuando a validação de todo o sistema, com especial foco no módulo de Facturação. Esta tarefa marcou o término da primeira fase do projecto e, consequentemente, do meu estágio curricular. A elaboração do relatório de estágio ocorreu durante esta tarefa, tendo sido escrito em horário pós-laboral.

		Semanas											
Tar.	Dur.	11/06 29/06	02/07 20/07	23/07 10/08	03/09 21/09	24/09 12/10	15/10 02/11	05/11 23/11	26/11 14/12	17/12 11/01	14/01 08/02	11/02 06/04	08/04 31/05
T1	3s												
T2	3s												
T3	3s												
T4	3s												
T5	3s												
T6	3s												
T7	3s												
T8	3s												
T9	4s												
T10	4s												
T11	8s												
T12	8s												

**Legenda:**

-  - Tarefas pré-estágio
-  - Tarefas do estágio

Tar. - Tarefa

Dur. - Duração

s - Semanas

Figura 5 – Calendarização do estágio

As tarefas apresentadas no calendário a cinzento - *Tarefas pré-estágio* – dizem respeito às tarefas que, embora incluídas no âmbito no meu estágio curricular, foram realizadas antes do início oficial do mesmo. As tarefas a vermelho - *Tarefas do estágio* – dizem respeito às tarefas realizadas já após o início do estágio curricular.

### 1.3. Estrutura do relatório

Após a presente introdução, a secção 2 descreve a metodologia de desenvolvimento de *software* utilizada no projecto *MobiCS*, a metodologia adoptada para o meu estágio e as ferramentas de desenvolvimento utilizadas no projecto. A secção 3 apresenta o portal utilizado para o desenvolvimento do *Website*: o *Liferay*. A secção 4 expõe os requisitos definidos para o *Website*, expressos sob a forma de *User Stories*. Seguidamente, a secção 5 expõe a arquitectura do *Website* sob duas perspectivas distintas: uma visão de alto nível que mostra como o *Website* interage com o *Backoffice*; e uma visão detalhada que descreve o funcionamento dos diversos módulos acopláveis desenvolvidos para o *Liferay*. Posteriormente, na secção 6, é descrito o desenvolvimento dos módulos acopláveis, as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da interface com o utilizador e as configurações

feitas no portal *Liferay* de acordo com os requisitos definidos para o *Website*. A secção 7 descreve o processo de testes aplicados à solução de *Car Sharing*, sendo evidenciadas as actividades que realizei nesta área. Na secção 8 é apresentado o *Website* após a conclusão do desenvolvimento, sendo exibidos os ecrãs das principais funcionalidades oferecidas. Por fim, a secção 9 apresenta as conclusões finais retiradas da realização do meu estágio.



## 2. METODOLOGIA

Nesta secção é descrita a metodologia de desenvolvimento de *software* adoptada na primeira fase do projecto *MobiCS*, bem como o respectivo *tailoring* aplicado, ou seja, os ajustes feitos a esta metodologia de acordo com as características específicas do projecto. Serão ainda apresentadas as ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do projecto, bem como a metodologia adoptada para o meu estágio e a respectiva calendarização.

### 2.1. Metodologia de desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento adoptada para o projecto *MobiCS* foi o *SCRUM*. A razão da escolha desta metodologia deveu-se ao facto do *Car Sharing* ser um negócio ainda na fase de inserção no mercado, antecipando-se assim bastante indefinição de requisitos na solução a desenvolver. O *SCRUM* é uma metodologia de desenvolvimento de *software* ágil criada nos anos 1990 por *Ken Schwaber* e *Alex Armstrong* [2]. Esta metodologia é extremamente utilizada nos dias de hoje, inclusivamente por grandes empresas de desenvolvimento de *software*, como por exemplo a *Google*, a *Microsoft*, a *Amazon*, a *Nokia* e a *IBM*. Muitos especialistas definem o *SCRUM* não como uma metodologia, mas sim como uma *framework* ou conjunto de *guidelines* para a gestão de projectos de *software* e concepção de produtos de *software*.

Baseado nos princípios ágeis, a metodologia *SCRUM* apela à intercomunicação entre os membros da equipa ao invés da documentação excessiva. Nesta metodologia não existe um líder de equipa que define o que cada membro faz, mas sim uma equipa a funcionar como um todo e a tomar decisões em grupo. Para dar suporte a esta equipa, o *SCRUM* define dois cargos cruciais: O *Scrum Master* e o *Product Owner*. O *Scrum Master* pode ser visto como um facilitador que ajuda os membros da equipa a seguir o *SCRUM* da maneira mais eficaz possível. O *Product Owner* estabelece a ponte de ligação entre a equipa e o cliente, definindo o produto à equipa e ajudando esta a desenvolvê-lo de acordo com as expectativas e necessidades reais do cliente. Este é também responsável por manter o *Product Backlog* actualizado, o qual contém o conjunto total de *User Stories* a serem implementadas durante o projecto. Uma *User Story* consiste numa pequena descrição de uma funcionalidade, descrita sob a perspectiva de utilizador.

O desenvolvimento de *software* em *SCRUM* é realizado de forma iterativa, onde a cada iteração é dado o nome de *Sprint* (ver Figura 6). As *Sprints* devem ter duração fixa e nunca devem ter duração superior a um mês. A primeira actividade realizada em cada *Sprint* é a *Sprint Planning Meeting*. Durante esta reunião o *Product Owner* é responsável por apresentar à equipa as *User Stories* do *Product Backlog* com maior prioridade e discutir com esta quais as que devem entrar no *Sprint Backlog*. O *Sprint Backlog* contém por sua vez a lista de *User Stories* a implementar durante a *Sprint* que se está a iniciar. Durante o recorrer da *Sprint*, o *SCRUM* define que todos os dias uma reunião de curta duração (15 minutos) deve ser

realizada por todos os elementos da equipa (excepto pelo *Product Owner*), sendo gerida pelo *Scrum Master*. Esta reunião serve para sincronizar a equipa, onde cada elemento deve dizer o que realizou no dia anterior, o que vai realizar no dia que se segue e quais têm sido os seus principais impedimentos. No fim da *Sprint* a última actividade a realizar é a *Sprint Review Meeting*. Esta reunião serve para demonstrar o trabalho realizado durante a *Sprint*, nomeadamente o incremento de funcionalidade adicionada ao produto. Esta reunião tem como principal objectivo recolher *feedback* do *Product Owner* e de outros *Stakeholders* que tenham sido convidados para a reunião. Este *feedback* pode por sua vez resultar na alteração das funcionalidades implementadas, sendo que estas alterações serão reflectidas na adição ou remoção de *User Stories* no *Product Backlog*. Outra actividade também realizada no fim de cada *Sprint* é a *Sprint Retrospective Meeting*. Esta reunião deve ser participada por todos os elementos da equipa e tem como objectivo a reflexão sobre o decorrer da *Sprint* que acabou de terminar e a tentativa de encontrar oportunidades para melhorar o funcionamento da próxima *Sprint*.

Uma descrição mais pormenorizada do *SCRUM* pode ser encontrada no *website* oficial desta metodologia [2].



Figura 6 – Esquema do funcionamento da metodologia *SCRUM* (retirado de [8])

No que toca à adopção do *SCRUM* no projecto *MobiCS*, para além da vantagem já referida da adaptação desta metodologia ao projecto, dada a previsível indefinição de requisitos, foram ainda evidenciadas as seguintes vantagens:

- O cliente demonstrou desde o início grande disponibilidade em participar activamente no desenvolvimento da solução, podendo assim avaliar continuamente o seu progresso;
- A participação constante do cliente no projecto possibilitou também uma validação contínua dos requisitos, bem como a detecção de defeitos nestes ainda antes de serem implementados;
- A sincronização diária entre os membros da equipa faz com que estes tenham conhecimento constante do estado do projecto e que haja uma transferência contínua

de conhecimento (factor importante dada a indefinição de requisitos prevista e o elevado número de tecnologias a usar no projecto);

- Dada a natureza versátil desta metodologia, é possível uma melhor minimização e mitigação dos riscos levantados para o projecto (como por exemplo o estudo antecipado de tecnologias desconhecidas).

No que toca ao *tailoring* aplicado à metodologia *SCRUM*, para que esta se adeque melhor às características do projecto, foram definidos os seguintes pontos:

- A primeira fase do projecto contém um total de nove *Sprints*, cada uma com duração de três semanas. A estas *Sprints* é acrescentado um mês para correcção de defeitos e mais quatro meses para o desenvolvimento do componente de facturação do sistema. O esquema do *Software Life Cycle* da primeira fase projecto é apresentado na Figura 7;
- A reunião *Daily Scrum Meeting* é realizada às 9h45 da manhã, numa sala predefinida e, uma vez que três dos elementos da equipa se encontram nas instalações da *Critical Software* no Porto, a comunicação com estes é feita via telefone em “alta-voz”;
- A reunião de *Sprint Planning Meeting* é realizada no primeiro dia de cada *Sprint*, sendo dividida em duas partes. Na primeira parte (realizada de manhã), o *Product Owner* faz a apresentação à equipa das *User Stories* do *Product Backlog* que passarão para o *Sprint Backlog* da respectiva *Sprint*. Na segunda parte (realizada à tarde), a equipa efectua as estimativas das *User Stories* definidas no *Sprint Backlog*;
- A reunião de *Sprint Review Meeting* é realizada no último dia de cada *Sprint*, durante a parte da manhã. A reunião de *Sprint Retrospective Meeting* é realizada no mesmo dia, durante da tarde;
- Caso sobre tempo em alguma das três reuniões mencionadas nos dois pontos anteriores, este deve ser aproveitado para a correcção de defeitos (ou sugestões de melhoria) levantados pelos *Testers* do projecto;
- Cada *User Story* possui um critério de aceitação. Este critério de aceitação tem como objectivo tornar a *User Story* testável e será utilizado pelos *Testers* e pelo *Product Owner* para considerar a *User Story* como fechada ou não;
- Cada *User Story* deve ter sempre que possível um ou mais *mockups* (protótipos) associados. Estes *mockups* representam já os ecrãs finais da interface da solução e funcionam como complemento à descrição da *User Story*;
- Cada *User Story* deve ser dividida em sub-tarefas. As estimativas de esforço devem ser realizadas ao nível da sub-tarefa e não ao nível da *User Story*;
- Foi definida uma *Wiki* (repositório de informação) para o projecto onde cada membro da equipa deverá documentar, de forma sintética, o seu conhecimento adquirido ao longo do projecto (principalmente o *know-how* adquirido sobre as tecnologias usadas);

- No fim de cada *Sprint*, durante a *Sprint Review Meeting*, cada membro da equipa deve mencionar três pontos positivos e três pontos negativos acerca da *Sprint* que acabou de se realizar.

Toda a metodologia inicialmente definida para o projecto foi constantemente refinada ao longo do decorrer do projecto, tendo a maior parte destes refinamentos sido originados na sequência das *Sprint Retrospective Meetings*. Estes ajustes e melhorias possibilitaram que a equipa trabalhasse de um modo mais optimizado ao longo das *Sprints*, nunca comprometendo o sincronismo e transferência de conhecimento entre os elementos da equipa.

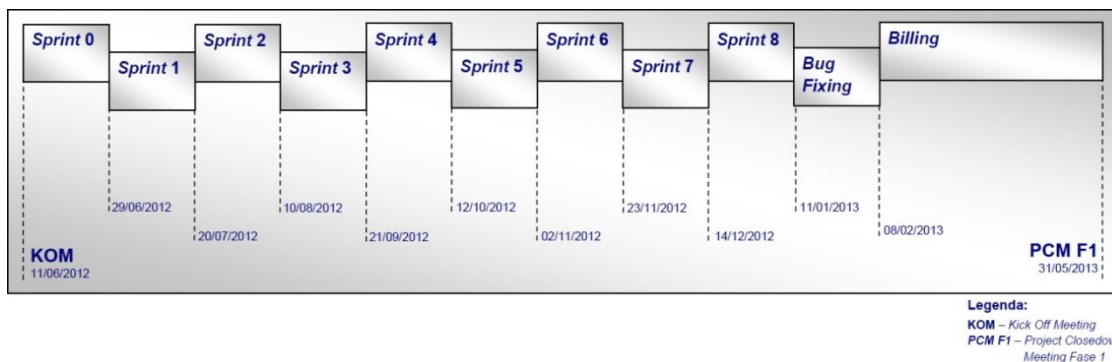


Figura 7 – *Software Life Cycle* do projecto *MobiCS* – Fase 1

## 2.2. Metodologia do estágio

Uma vez que sou colaborador da *iTGrow* desde 2011, toda a minha contextualização e integração com o ambiente da *Critical Software* foi feita nos primeiros dias em que incorporei a empresa. Neste período recebi formação não só das práticas de desenvolvimento de *software* da *Critical Software*, mas também das ferramentas genéricas utilizadas na empresa, como o *Concurrent Version System (CVS)*, o *WISE*, o *JIRA*, o *Enterprise Architect*, entre outras.

Como a metodologia adoptada para o projecto *MobiCS* foi o *SCRUM*, o meu estágio envolveu reuniões diárias, nomeadamente as *Daily Scrum Meetings*. Estas reuniões foram bastante importantes para a minha coordenação com a restante equipa, não só durante a fase de desenvolvimento do *Website*, mas também durante a minha participação na validação da solução. Para além destas reuniões diárias, produzi ainda semanalmente um relatório de progresso para o meu orientador do ISEC, dando-lhe conhecimento do meu progresso nessa semana, nomeadamente as tarefas que realizei durante a mesma, as tarefas previstas para realizar durante a semana seguinte e as observações mais importantes sobre o decorrer do meu estágio e do projecto.

## 2.3. Ferramentas de desenvolvimento

Esta secção pretende apresentar as ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do projecto *MobiCS*. A Tabela 1 enumera e descreve estas ferramentas, mencionando ainda a sua natureza (se são comerciais, *freeware*, *open source* ou de uso interno na *Critical Software*).

Tabela 1 – Ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projecto *MobiCS*

Nome	Descrição	Natureza	Logótipo
<b>Eclipse IDE</b>	<i>Integrated Development Environment (IDE)</i> multi-linguagem desenvolvido em <i>Java</i> , mantido pela <i>Eclipse Foundation</i> . Usado pela maior parte dos <i>developers</i> do projecto.	Open source	
<b>Enterprise Architect</b>	Ferramenta de modelação e <i>design</i> de <i>software</i> baseada em <i>Unified Modeling Language (UML)</i> .	Comercial	
<b>Greenhopper</b>	Módulo do <i>JIRA</i> para planeamento e gestão de projectos baseados em metodologias ágeis.	Comercial	
<b>Java Enterprise Edition (JEE)</b>	Pilha de tecnologias <i>Java</i> utilizada na construção de toda a solução (excepto a aplicação para <i>iOS</i> )	Freeware	
<b>JIRA</b>	Ferramenta de <i>Issue Tracking</i> , <i>Bug Tracking</i> e gestão de projectos desenvolvida pela <i>Atlassian</i> .	Comercial	
<b>JMETER</b>	Ferramenta de <i>Load Testing</i> desenvolvida pela <i>Apache</i> , usada para testar o desempenho da solução.	Open source	
<b>MAVEN</b>	Ferramenta utilizada para a automação de compilação de projectos <i>Java</i> .	Open source	
<b>Microsoft Sharepoint</b>	Portal desenvolvido pela <i>Microsoft</i> usado para a <i>Wiki</i> do projecto <i>MobiCS</i> .	Comercial	
<b>Selenium</b>	<i>Framework</i> de automação de testes para aplicações <i>web</i> , utilizada nos testes dos componentes <i>web</i> da solução.	Open source	
<b>SoapUI</b>	Ferramenta para teste de <i>Web Services</i> desenvolvida pela <i>SmartBear</i> . Utilizada para testar os <i>Web Services</i> disponibilizados pelo <i>Backoffice</i> .	Open source	
<b>SpiraTest</b>	Ferramenta de gestão de testes, produzida pela <i>Inflectra</i> , utilizada para documentar os testes do projecto.	Comercial	
<b>Subversion (SVN)</b>	Ferramenta de controlo de versões desenvolvida pela <i>Apache</i> , utilizada para o repositório de projecto.	Open source	
<b>Tortoise SVN</b>	Cliente de <i>Subversion</i> para <i>Windows</i> , integrada com a interface do <i>Windows Explorer</i> .	Open source	
<b>WISE</b>	Ferramenta interna da <i>Critical Software</i> utilizada para a gestão de toda a sua informação (projectos, colaboradores, qualidade, tarefas, etc.)	Uso interno	



### 3. LIFERAY

Esta secção pretende dar uma breve introdução ao portal utilizado para a construção do componente *Website* da solução de *Car Sharing*: o portal *Liferay* [3]. Este portal, cujo logótipo é representado na Figura 8, foi criado pela empresa homónima *Liferay, Inc.* e é considerado o portal *enterprise* mais popular e utilizado em todo o mundo [6]. É desenvolvido em *Java* [17], é completamente *Open Source* e possui como principais características a sua alta escalabilidade, segurança e grande versatilidade a nível de configuração. A nível das principais funcionalidades, podemos destacar a sua grande capacidade de gestão de conteúdos *web* e empresariais, gestão de documentos, *Web Publishing*, colaboração empresarial, gestão de *sites* e organizações, gestão de permissões, gestão de *Workflow*, *blogs*, votações, entre outras. O *Liferay* permite também a sua integração com sistemas externos, como por exemplo redes sociais (*Facebook*, *Twitter* e *LinkedIn*), *Microsoft Office*, *SiteMinder* e Autenticação *LDAP* (*Lightweight Directory Access Protocol*).

Para além de todas as funcionalidades oferecidas de raiz pelo *Liferay*, ainda é possível fazer a sua extensão com módulos personalizados (*plugins*). Estes módulos podem ser de cinco tipos diferentes: *Portlets*, *Hooks*, *Themes*, *Layout Templates* e *Plugins Ext*. Este mecanismo foi extensamente utilizado no desenvolvimento do *Website* e terá uma explicação detalhada na secção 3.1.

As principais razões que levaram à utilização do portal *Liferay* para o desenvolvimento do *Website* foram o facto de este ser desenvolvido em *Java*, ser completamente gratuito, ter uma grande versatilidade a nível de extensão com módulos personalizados, permitir a criação de conteúdos *web* avançados e ainda permitir a criação de *sites* com base num *template* pré-definido.



Figura 8 – Logótipo do portal *Liferay* (retirado de [3])

Um esquema da arquitectura lógica do *Liferay* é mostrado na Figura 9. Uma vez que o *Liferay* é desenvolvido em *Java*, este portal é suportado por qualquer Sistema Operativo para o qual exista uma versão do *JRE* (*Java Runtime Environment*). É necessário um servidor aplicacional [7] para conter a instância do portal, sendo oficialmente suportados os servidores *Tomcat*, *Glassfish*, *Geronimo*, *Jetty*, *JOAS*, *JBoss* e o *Resin*. O *Liferay* utiliza um conjunto alargado de serviços disponibilizados pelo servidor aplicacional, incluindo o *JNDI*, *JDBC*, *JTS*, *JMS*, *JAAS*, *JDO*, *JWS* e *Javamail*. No núcleo do portal, são utilizadas as tecnologias *EJB*, *Spring*, *Hibernate*, *JBPM* e o *Lucene Search Engine* para o motor de busca. A integração do portal

com os *Portlets* é feita através da tecnologia *Portlet Bridge*, que permite o *deployment* destes componentes no servidor aplicacional e sua respectiva integração com aplicações *RIA* (*Rich Internet Application*), como por exemplo *Java Server Faces* (*JSF*) e *Vaadin*. O *Liferay* oferece ainda *Language Adaptors* para *Python*, *Ruby* e *PHP*, permitindo a utilização destas linguagens no desenvolvimento dos *Portlets*.

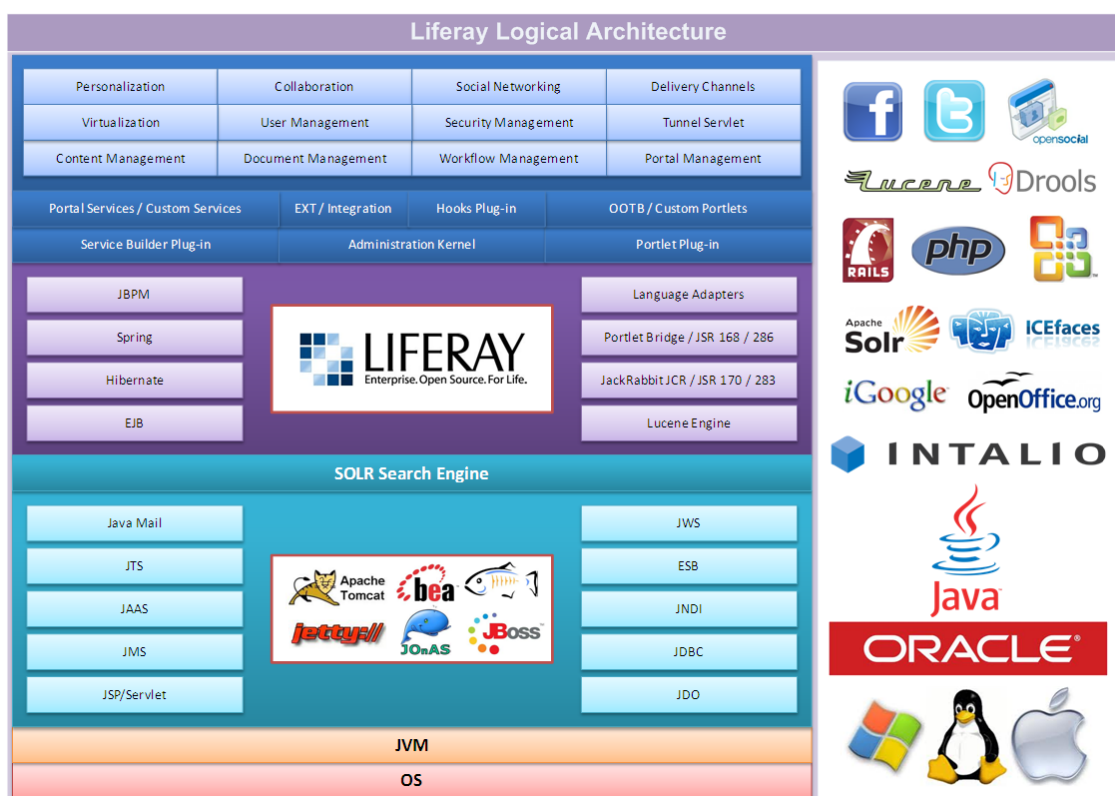


Figura 9 – Arquitetura lógica do *Liferay* (retirado de [3])

### 3.1. Módulos acopláveis

Esta secção pretende descrever cada um dos tipos de módulos acopláveis usados para estender as funcionalidades base do portal *Liferay*, nomeadamente os *Portlets*, *Hooks*, *Themes*, *Layout Templates* e *Plugins Ext*.

Um *Portlet* é um componente de *software* que pode ser acoplado a um portal *web*. Consiste concretamente num fragmento de página que é agrupado com outros *Portlets* de forma a criar a totalidade de uma página no portal. O funcionamento deste mecanismo é semelhante à *Metáfora do Escritório* [10], sendo que cada página do portal possui um conjunto de janelas não sobreponíveis e cada uma destas janelas é um *Portlet*. Os *standards de Portlets* definem o modo como estes devem ser desenvolvidos e servem para garantir a compatibilidade destes entre os diferentes portais existentes. No caso do *Liferay*, este implementa os *standards JSR-*

186 [4] e JSR-286 [5]. Estes são os *standards* específicos para os portais desenvolvidos em Java.

Um *Hook* permite a alteração de uma ou mais funcionalidades oferecidas pelo portal Liferay. O conjunto de funcionalidades alteráveis através de um *Hook* é limitado. Este conjunto inclui, entre outras funcionalidades, a autenticação no portal, a criação de *sites* e organizações, o redireccionamento entre páginas, a internacionalização, etc. As alterações feitas ao *Liferay* via *Hook* são compatíveis com versões futuras do portal. Ou seja, um *Hook* desenvolvido para uma determinada versão do portal irá garantidamente funcionar numa versão futura deste.

Um *Theme* permite personalizar a aparência do portal através da modificação dos seus ficheiros *CSS*. É possível não só modificar os estilos de raiz do portal, mas também os estilos dos *Portlets* que foram desenvolvidos e acoplados a este.

Um *Layout Template* permite definir a disposição dos *Portlets* numa página do portal. O *Liferay* oferece de raiz um conjunto de *Layout Templates* básicos, no entanto, é possível fazer a sua extensão com *Layout Templates* personalizados e mais complexos.

Os *Plugins Ext* possuem uma finalidade semelhante à dos *Hooks*, porém permitem a alteração de qualquer funcionalidade do *Liferay*, sem restrição. Ao contrário dos *Hooks*, estes módulos têm a desvantagem de não garantirem a compatibilidade com versões futuras do portal, devendo só ser utilizados nos casos em que não é possível fazer a alteração pretendida via *Hook*.



## 4. REQUISITOS

Nesta secção são apresentados os requisitos do *Website* respeitantes à primeira fase do projecto *MobiCS*. Dada a natureza da metodologia adoptada para o projecto (o *SCRUM*), estes requisitos foram expressos sob a forma de *User Stories* [2]. Coube ao *Product Owner* do projecto escrever e distribuir estas *User Stories* pelas *Sprints* do projecto, fazendo a devida priorização de acordo com as necessidades do cliente. A escrita destas *User Stories* foi feita a partir do seguinte *template*:

“As a <user> I want to <do something> so that <I can accomplish a goal>.”

A utilização deste *template* permitiu a uniformização da escrita das *User Stories* e facilitou a sua interpretação por parte dos elementos da equipa. As três variáveis do *template* são respectivamente:

- *User* – Menciona o utilizador que vai usufruir da funcionalidade, sendo referido o seu papel na utilização do sistema (*role*);
- *Do Something* – Expressa a funcionalidade pretendida para o sistema;
- *I can accomplish a goal* – Expressa o motivo que leva o utilizador a usufruir da funcionalidade, ou o valor de negócio que esta funcionalidade traz para o sistema.

As *User Stories* do *Website* são apresentadas na Tabela 2, na Tabela 3 e na Tabela 4. Algumas das *User Stories* abrangem não só funcionalidades do *Website* mas também de outros componentes da solução. Nos casos em que as *User Stories* abrangem funcionalidades para além do *Website*, são apenas consideradas as funcionalidades respeitantes ao *Website*.

Tabela 2 – *User Stories* do *Website* respeitantes à primeira fase do projecto *MobiCS*

<b>Sprint</b>	<b>#</b>	<b>User Story</b>
<b>0</b>	1	<i>As a car club client I want to see the status of each car of the fleet in a list.</i>
<b>1</b>	2	<i>As CSiB I want to qualify a tool to construct the website ("Site builder") to provide to Car Club owners so they have a user friendly solution that allows them to build their promotional multilanguage websites.</i>
	3	<i>As CSiB I want to create accounts for new users of the backoffice of the site builder, so that we have the mechanism that CSiB will provide to end users to login on the Site Builder, providing them with autonomy to manage all functionalities and contents available on this platform.</i>
	4	<i>As a Car Club owner, when I'm constructing the public area of my website, I want the Site Builder provide a function that creates the information structure of "General Area" as defined in section "2.1 HOMEPAGE AND MAIN SECTIONS" in doc.[CSW-SATURN-2012-DOC-01030] , which could be customizable, so that I can create my promotional website with a standard or personalized information architecture.</i>
	5	<i>As a Car Club owner, when I'm constructing my website, I want the Site Builder creates by default the structure of "Client Area" as defined in section "2.1 HOMEPAGE AND MAIN SECTIONS" in doc. [CSW-SATURN-2012-DOC-01030], so that owners have a way to access these features provided by CSiB to manage the car club.</i>
	6	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the homepage automatically, being able to change the default header with another header with "my logo", so that I'll be able to construct the homepage of my promotional website as specified in section "2.1 HOMEPAGE AND BASIC STRUCTURE OF THE WEBSITE" of the Doc. [CSW-SATURN-2012-DOC-01243].</i>
<b>2</b>	7	<i>As an end user I want to be able to see in the general area the fleet of my car club. For every car listed besides is characteristics I should be able to see a photo.</i>
	8	<i>JOIN WIZARD - As an end-user I want to be able to register in a Car Club after inserting the data required see window [pag. 10 - CSW-SATURN-2012-DOC-01243].</i>
	9	<i>As a Car club owner I want to be able to login into the system.</i>

Tabela 3 – *User Stories* do *Website* respeitantes à primeira fase do projecto *MobiCS* (continuação)

<i>Sprint</i>	#	<i>User Story</i>
3	10	<i>As a CLIENT or CONTACT_CENTER when I'm searching in website or a mobile app, I want a result list with available cars according to my user preferences.</i>
	11	<i>As a CLIENT I want to make an immediate booking, remotely using the website, so I can get it in a specific spot.</i>
	12	<i>As CC_USER, during a booking process, I want the system verifies each constraint required to make a booking, in order to guarantee that authorized bookings were the ones with all constraints successfully validated.</i>
4	13	<i>As a CLIENT, the locations option (In OUR_FLEET mockup) should contain all locations where car club operations are available (excluding car clubs with standalone operations).</i>
	14	<i>As a CLIENT I want to make a booking based on cars agenda using the website, so that I have a car which in a predefined location.</i>
	15	<i>As a CLIENT I want no see the zones of a car that I select, so I can check its converge.</i>
5	16	<i>As a CLIENT, I want to access a list of my trips on the website.</i>
6	17	<i>As a CLIENT, CC_USER or CONTACT_CENTER I want the system allows me to create a notification of interest so the CLIENT be notified by the system about cars available to be booked.</i>
	18	<i>As a CLIENT or CORPORATE_CLIENT I want the system provides a list with my pending booking notifications so that I be able to validate these needs and review it when needed.</i>
	19	<i>As a CLIENT after login I want to be able to see the data of my account and have the possibility to change it.</i>
7	20	<i>As a CLIENT I want to cancel my reservation in app or website.</i>
	21	<i>As a CLIENT I want to extend my reservation in app and website.</i>

Tabela 4 – *User Stories* do *Website* respeitantes à primeira fase do projecto *MobiCS* (continuação)

<i>Sprint</i>	#	<i>User Story</i>
8	22	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "How much does it cost?" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>
	23	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "Cost Simulator" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>
	24	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "About us" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>
	25	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "Contacts" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>
	26	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "Where are the cars?" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>
	27	<i>As a Car Club owner, I want the Site Builder provide a function to create the "FAQs" page automatically, so that I'll be able to construct the page of my promotional website.</i>

Tal como referido na secção 2, para cada *User Story* do *Website* foi produzido um protótipo com a interface final com o utilizador (excepto nos casos em que não existiam interfaces aplicáveis). Estes protótipos foram desenvolvidos pelos *designers* do projecto e serviram não só para garantir a utilização das melhores práticas de usabilidade, mas também para detalhar a funcionalidade associada à *User Story* (e.g. acções disponíveis, validação de campos, mensagens de erro, etc.). Na Figura 10 podemos observar o protótipo definido para a *User Story* número 1. Devido a restrições de espaço, os restantes protótipos não são incluídos neste relatório.

Home About Us Contacts

automove car sharing

sustainable mobility

JOIN NOW

Home

How does it work?

Is it for me?

How much does it cost?

Cost simulator

Our fleet

Where are our cars?

FAQs

Home > Where are our cars?

### Where are our cars?

Our company operates at a national level. Our cars are spread across several cities. Please select your city to see the cars that are currently available, as well as their location and price per hour.

You can choose not only the cars that belong to our club but also cars from other external companies (CSiB).

Lisbon

#### Available cars

Brand / Model	Class	Energy	Plate	Location	Price/h
Renault Megane ST	C	Gasoline	39-BD-94	38.740427, -9.121742	€8.0
Renault Twizy	A	Electric	29-GH-27	38.727840, -9.128265	€6.0
BMW X3	D	Diesel	11-CD-45	38.705339, -9.191437	€10.0
Smart ED	A	Diesel	14-EZ-51	38.705874, -9.170494	€6.5
Renault Clio	B	Gasoline	67-LJ-53	28.740427, -9.121742	€8.0
Renault Twizy	A	Electric	25-IM-36	38.727840, -9.128265	€6.0
VW Passat SW	D	Diesel	67-JF-85	38.705339, -9.191437	€10.0
Renault Twizy	A	Electric	01-AB-23	38.705874, -9.170494	€6.0
VW Polo	B	Diesel	39-BD-94	8.740427, -9.121742	€8.0
Smart ED	A	Diesel	29-GH-27	38.727840, -9.128265	€6.5
Audi A5 Cabrio	C	Gasoline	11-CD-45	38.705339, -9.191437	€30.0

Convinced?

Join Now

MAKE A RESERVATION

My account

User (it's your email address)

Password

Remember me

Log In

Forgot your password?  
Not a member yet? Join now!

Home About Us Contacts

Copyright © 2012 Automove. All rights reserved.  
Powered by mobias

f e g+

Figura 10 – Protótipo da *User Story* número 1

Para além da produção dos protótipos, foram ainda criados diagramas de actividade para as *User Stories* mais complexas. Em concreto, para a *User Story* número 12 foi produzido o diagrama de actividade apresentado na Figura 11. Este diagrama descreve o processo de reserva imediata de um veículo por parte de um cliente, onde são feitas um conjunto de verificações para validar se o cliente se encontra em condições de realizar a viagem (e.g. se tem autorização para fazer reservas, se não possui uma reserva já a decorrer, etc.). A produção deste diagrama permitiu clarificar todas estas verificações e ajudar posteriormente na implementação da *User Story*. Para a *User Story* número 14 foi produzido o diagrama de actividade apresentado na Figura 12. Este diagrama é semelhante ao anterior, mas descreve o processo de reserva agendada de um veículo, onde alguns passos diferem do tipo de reserva imediata (e.g. a validação da data de início e de fim da reserva).

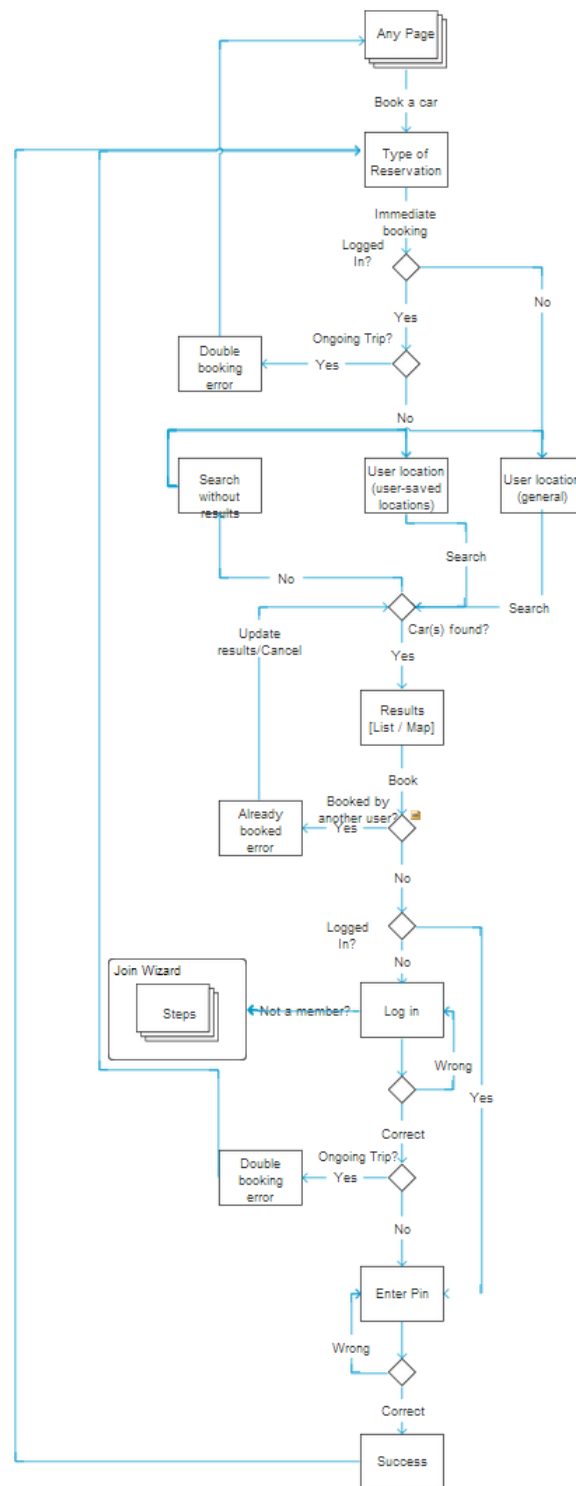


Figura 11 – Diagrama de actividade da *User Story* número 12

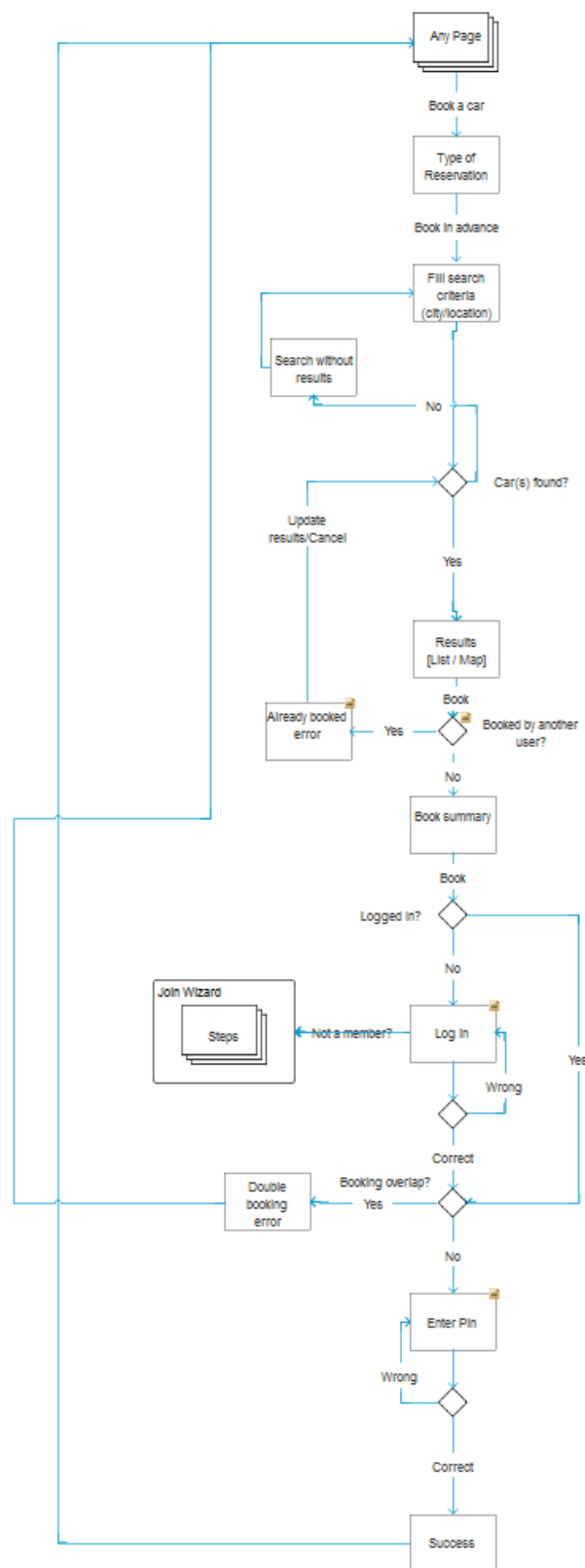


Figura 12 – Diagrama de actividade da *User Story* número 14



## 5. ARQUITECTURA

Esta secção apresenta a arquitectura do *Website* respeitante à primeira fase do projecto *MobiCS*. Será exposta em primeiro lugar uma visão de alto nível da arquitectura e consequentemente uma visão mais detalhada que descreve o funcionamento dos módulos acopláveis desenvolvidos para o *Website*.

### 5.1. Arquitectura do Website

O *Website* faz parte da Arquitectura Orientada a Serviços (SOA) [13] definida para a solução de *Car Sharing*. Tal como podemos observar no diagrama da Figura 13, o *Backoffice* actua como *Service Provider* e o *Website* como *Service Consumer*. Foram utilizados *Web Services* [12] e o protocolo de *SOAP (Simple Object Access Protocol)* [11] para a comunicação entre estes dois componentes. O *Backoffice* possui seis interfaces públicas disponíveis com serviços para o *Website*, as quais estão respectivamente enumeradas e descritas na Tabela 5. O *Website* por sua vez possui uma camada de abstracção denominada *Lib* que contém todos os *Web Service Stubs* [14] necessários para a comunicação com as interfaces do *Backoffice*. Todos os módulos acopláveis (ou *plugins*) desenvolvidos para o *Website* comunicam com os serviços do *Backoffice* através dos *Stubs* disponibilizados na camada *Lib*.

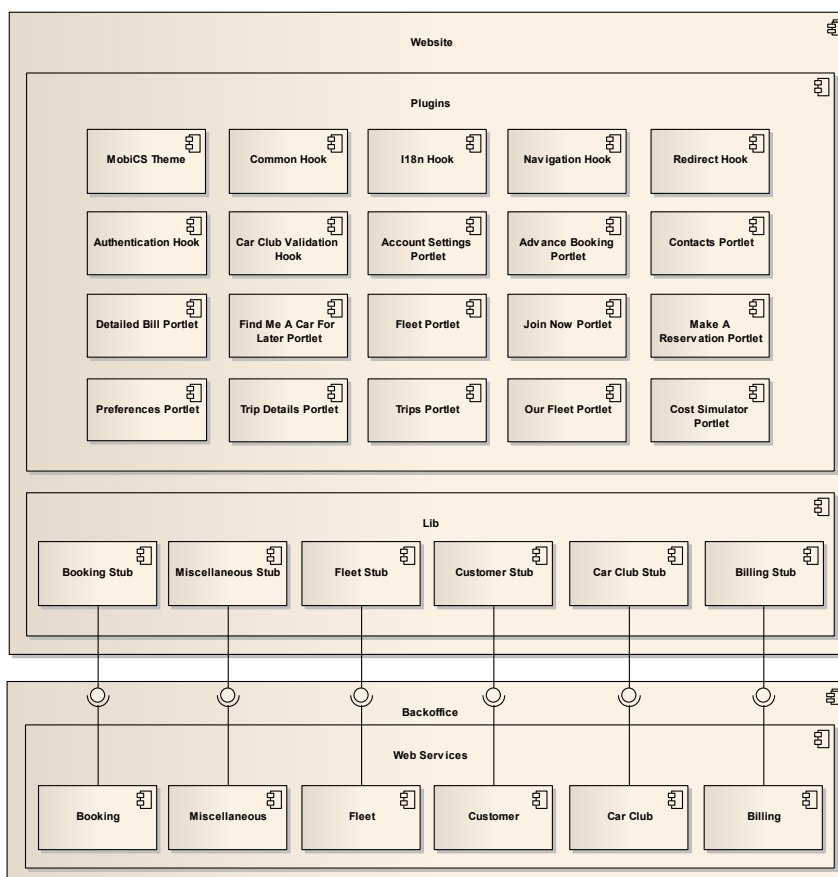


Figura 13 – Diagrama de componentes do *Website* e respectiva integração com o *Backoffice*

Tabela 5 – *Web Services* disponibilizados pelo *Backoffice*

<i>Web Service</i>	Descrição
<b><i>Booking</i></b>	Disponibiliza todos os serviços relacionados com as viagens, incluindo o agendamento de reservas, realização de viagens, gestão de notificações de interesse, consulta de histórico de actividades, entre outros.
<b><i>Miscellaneous</i></b>	Disponibiliza serviços genéricos da operação do sistema, como por exemplo a obtenção de todos os países de operação, companhias de transporte, etc.
<b><i>Fleet</i></b>	Disponibiliza todos os serviços relacionados com a frota dos <i>Car Clubs</i> , como por exemplo a consulta de veículos numa determinada localização, consulta de zonas de operação dos veículos, consulta de detalhes de veículos, etc.
<b><i>Customer</i></b>	Disponibiliza todos os serviços relacionados com os clientes de <i>Car Sharing</i> , incluindo o registo no sistema, autenticação, gestão de conta pessoal, gestão de preferências, etc.
<b><i>Car Club</i></b>	Disponibiliza todos os serviços relacionados com os <i>Car Clubs</i> , como por exemplo a disponibilização de detalhes de um <i>Car Club</i> , validação do <i>Car Club Owner</i> , disponibilização das zonas de operação de um <i>Car Club</i> , etc.
<b><i>Billing</i></b>	Disponibiliza todos os serviços relacionados com a facturação do sistema, nomeadamente a consulta do histórico de facturas, notas de crédito e pagamentos dos clientes.

## 5.2. Visão detalhada da arquitectura

Nesta secção será descrito o funcionamento de cada um dos módulos acopláveis desenvolvidos para o *Website*. Para cada módulo foi desenhado um diagrama de sequência que mostra como é feita a integração da funcionalidade do módulo com os serviços disponibilizados pelo *Backoffice*. Uma vez que os módulos *MobiCS Theme*, *Common Hook*, *118n Hook*, *Navigation Hook* e *Redirect Hook* não interagem com nenhum sistema externo por serem apenas componentes visuais, estes não possuem nenhum diagrama de sequência associado.

### 5.2.1. Account Settings Portlet

O *Account Settings Portlet* é responsável por integrar toda a funcionalidade associada à gestão os dados pessoais de um cliente. Na Figura 14 podemos ver o diagrama de sequência da actualização dos detalhes de identificação e de contacto de um cliente (incluindo o nome, morada, código postal, nº de telemóvel, etc.). Por questões de segurança, a actualização do *email*, da *password* e do *pin* do cliente são operações que são feitas isoladamente. Estas operações possuem associados os diagramas de sequência da Figura 15, Figura 16 e Figura 17, respectivamente. O diagrama de sequência da visualização de todos os detalhes de um cliente é representado na Figura 18.

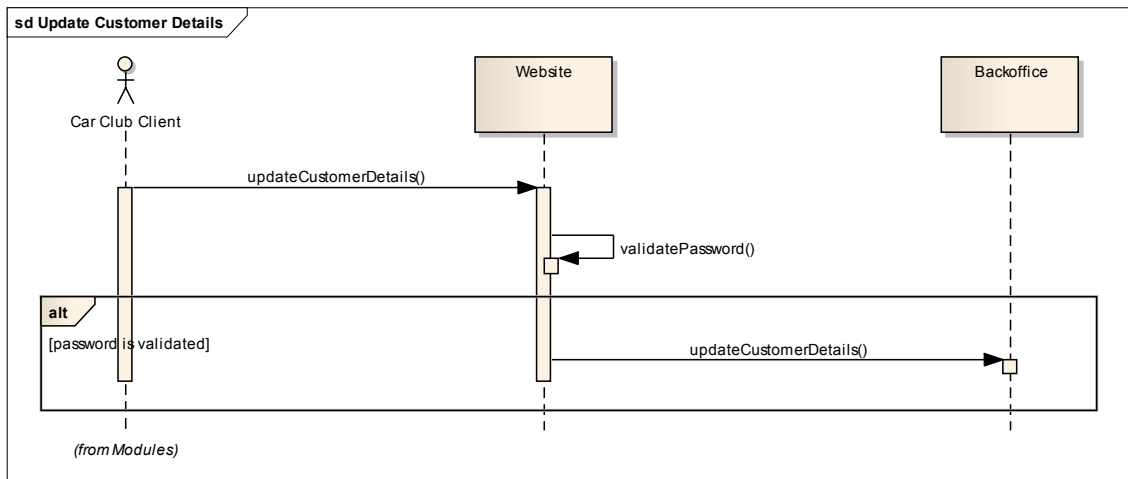


Figura 14 – Diagrama de seqüência da actualização dos detalhes de um cliente

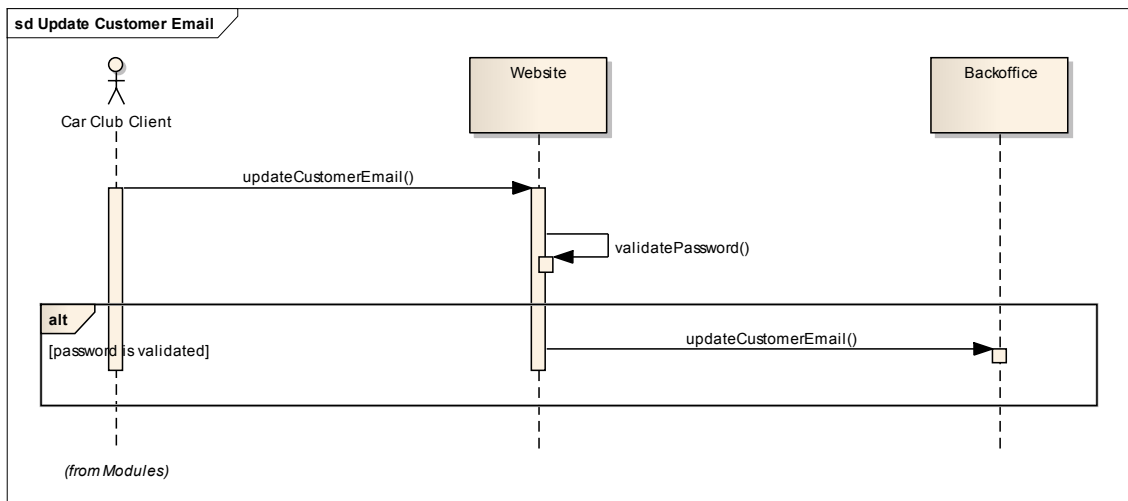


Figura 15 – Diagrama de seqüência da actualização do *email* de um cliente

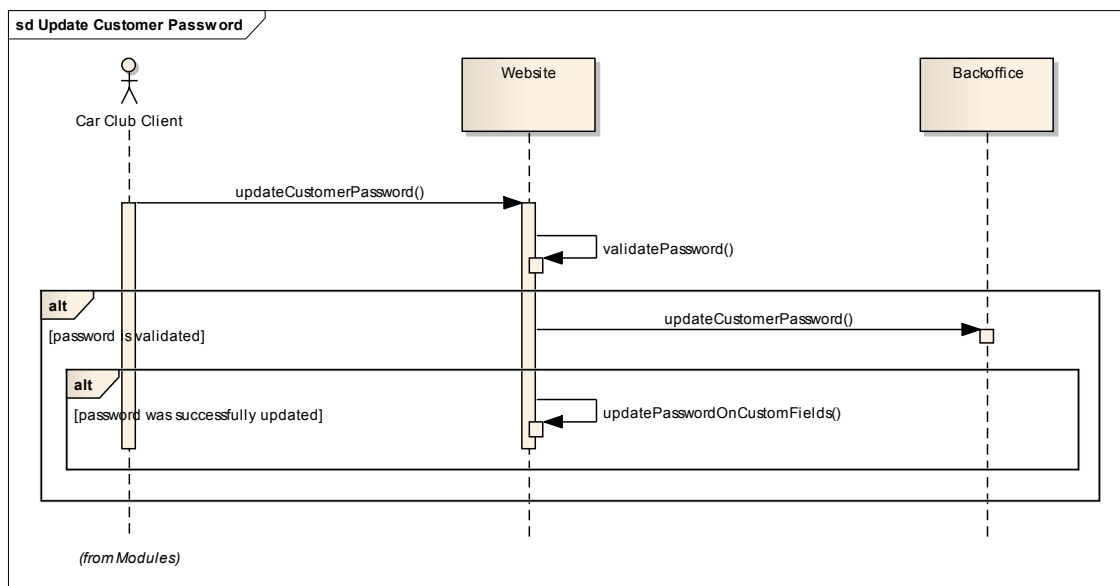


Figura 16 – Diagrama de sequência da actualização da *password* de um cliente

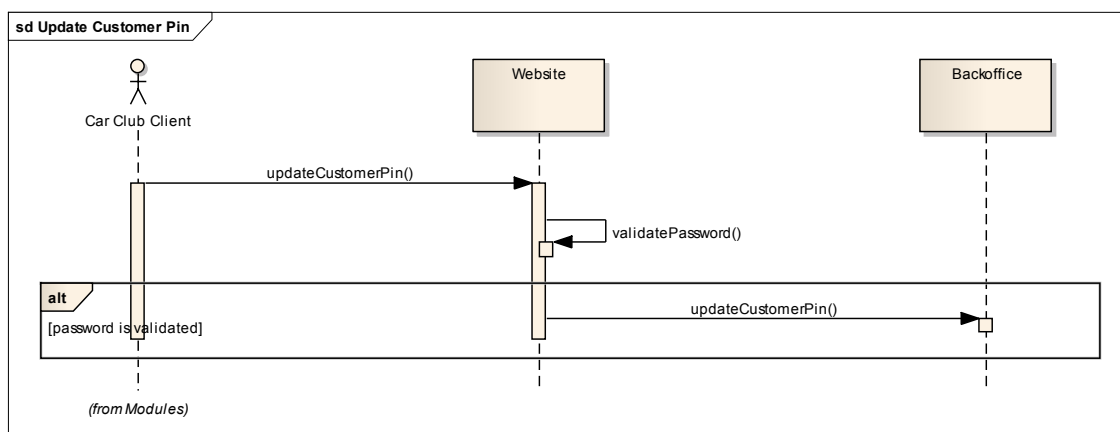


Figura 17 – Diagrama de sequência da actualização do *pin* de um cliente

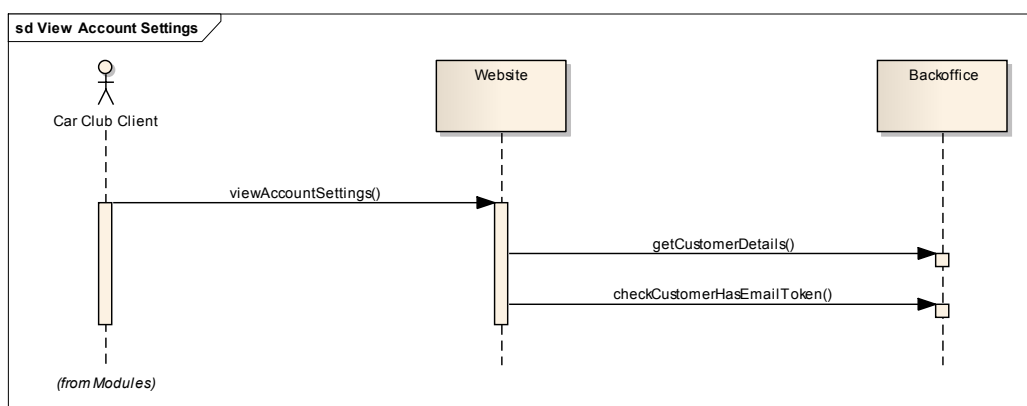


Figura 18 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes um cliente

### 5.2.2. Advance Booking Portlet

O *Advance Booking Portlet* permite a visualização, edição e cancelamento de uma reserva agendada (*Advance Booking*) num veículo. A operação de criação não se encontra neste *plugin*, mas sim no *Make A Reservation Portlet* (descrito na secção 5.2.9) que agrupa toda a funcionalidade associada à reservas de veículos. A operação de cancelar um *Advance Booking* é representada no diagrama de sequência da Figura 19. O diagrama de sequência da Figura 20 representa a funcionalidade de edição de um *Advance Booking*. Por sua vez, o diagrama de sequência da Figura 21 representa a funcionalidade da visualização de todos os detalhes associados a um *Advance Booking*.

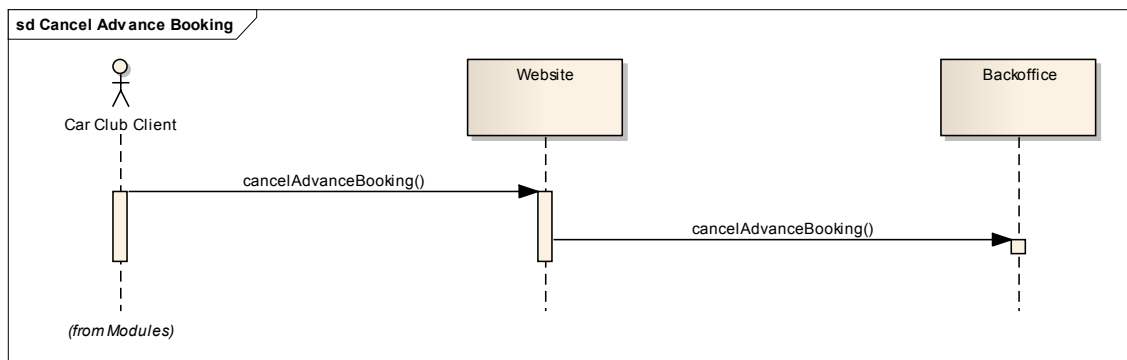


Figura 19 – Diagrama de sequência do cancelamento de um *Advance Booking* de um cliente

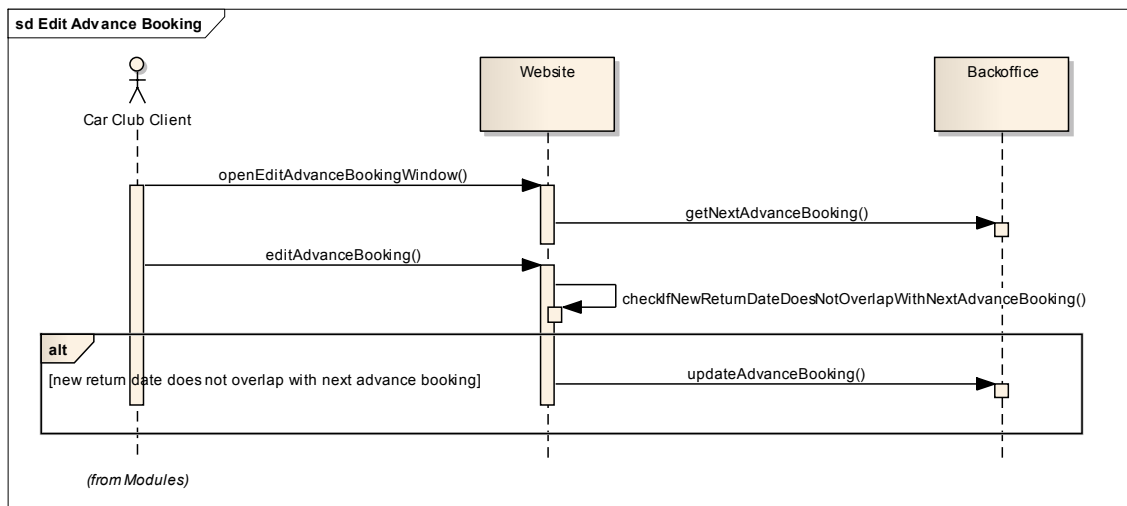


Figura 20 – Diagrama de sequência da edição de um *Advance Booking* de um cliente

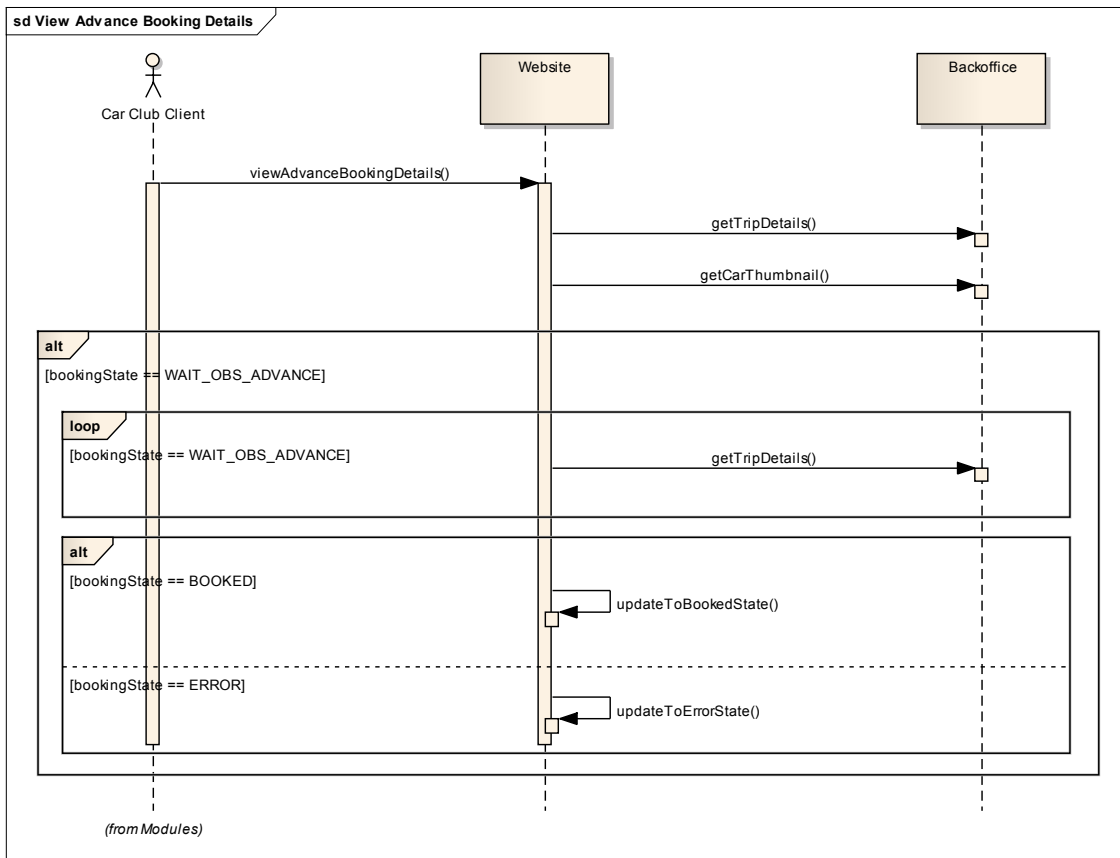


Figura 21 – Diagrama de sequência da visualização de um *Advance Booking* de um cliente

### 5.2.3. Contacts Portlet

O *Contacts Portlet* permite a visualização dos contactos de um *Car Club* (número de telefone e *email*). O respectivo diagrama de sequência é apresentado na Figura 22.

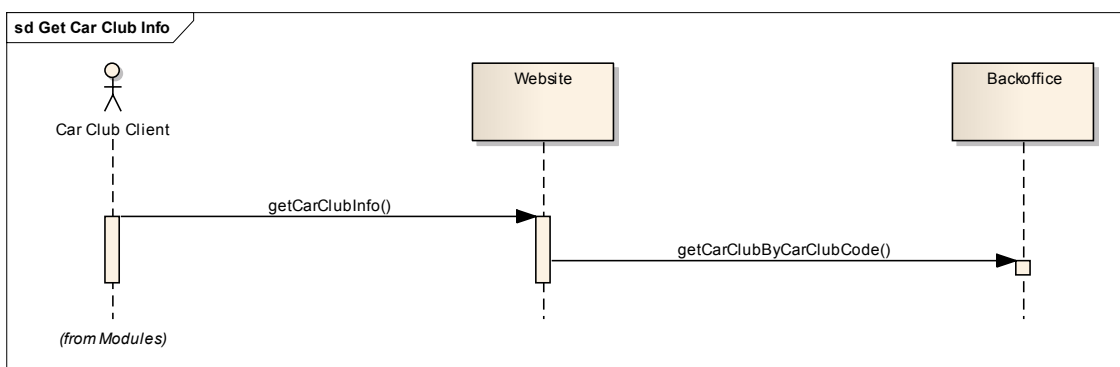


Figura 22 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes de um *Car Club* de um cliente

### 5.2.4. Cost Simulator Portlet

O *Cost Simulator Portlet* permite a um cliente realizar simulações de custos no que toca à utilização de um veículo próprio em comparação com um veículo de *Car Sharing*. Para além do cliente poder introduzir manualmente os parâmetros para um cenário de simulação, o *Car Club Owner* pode criar um ficheiro *XML* (*Extensible Markup Language*) [21] e fazer o devido *upload* com um conjunto de cenários de simulação por defeito que o cliente pode utilizar. O cliente ainda tem a possibilidade de enviar simulações por *email* a um ou mais contactos.

No que toca às funcionalidades acessíveis aos *Car Club Owners*, a Figura 23 apresenta o diagrama de sequência do *upload* do ficheiro *XML* com os cenários de simulação por defeito. A respectiva operação de *download* é representada no diagrama de sequência da Figura 24. A funcionalidade de *upload* do ficheiro *HTML* com o *template* de *email* que é utilizado no envio de uma simulação é apresentado no diagrama de sequência da Figura 25. A respectiva operação de *download* é apresentada no diagrama de sequência da Figura 26.

No que toca às funcionalidades acessíveis aos clientes, a operação de parametrização do simulador de custos é apresentada no diagrama de sequência da Figura 27. A funcionalidade de envio de uma simulação por *email* é apresentada no diagrama de sequência da Figura 28.

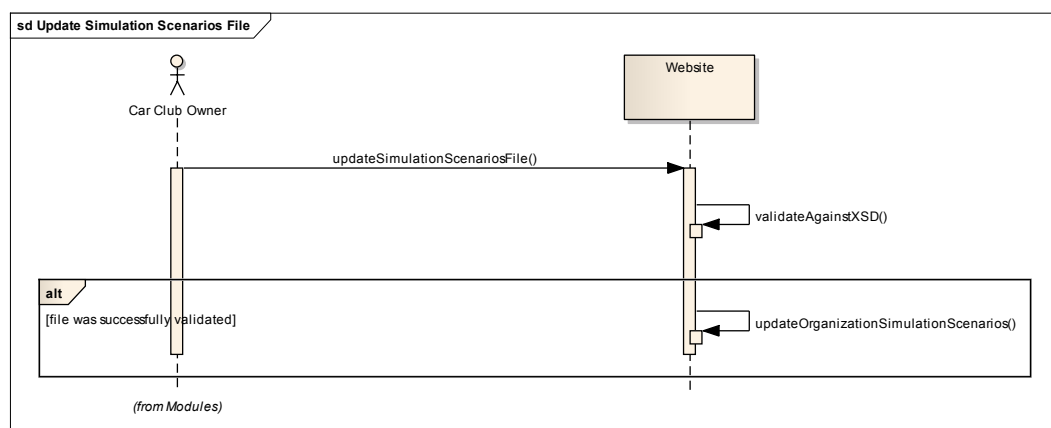


Figura 23 – Diagrama de sequência da actualização do ficheiro de cenários de simulação

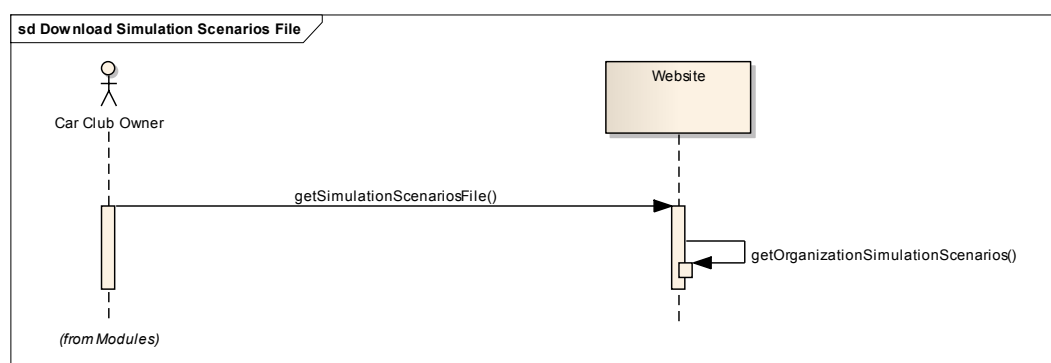


Figura 24 – Diagrama de sequência do *download* do ficheiro de cenários de simulação

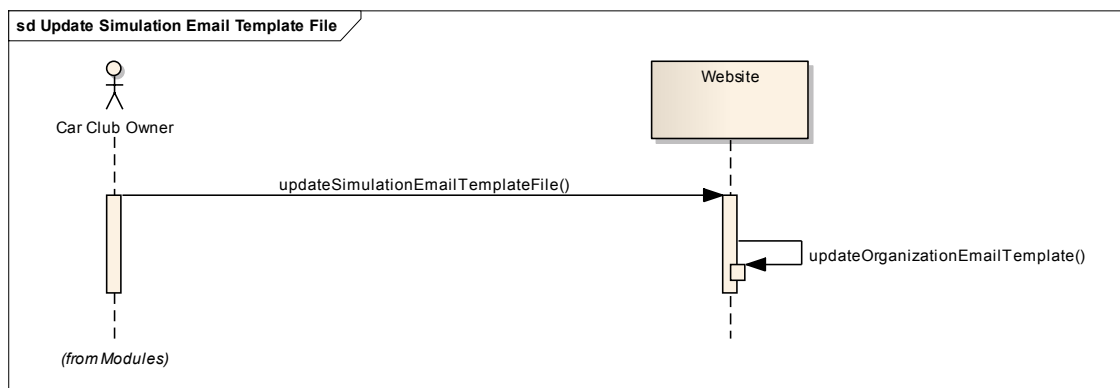


Figura 25 – Diagrama de sequência da actualização do *template* de *email* de simulações

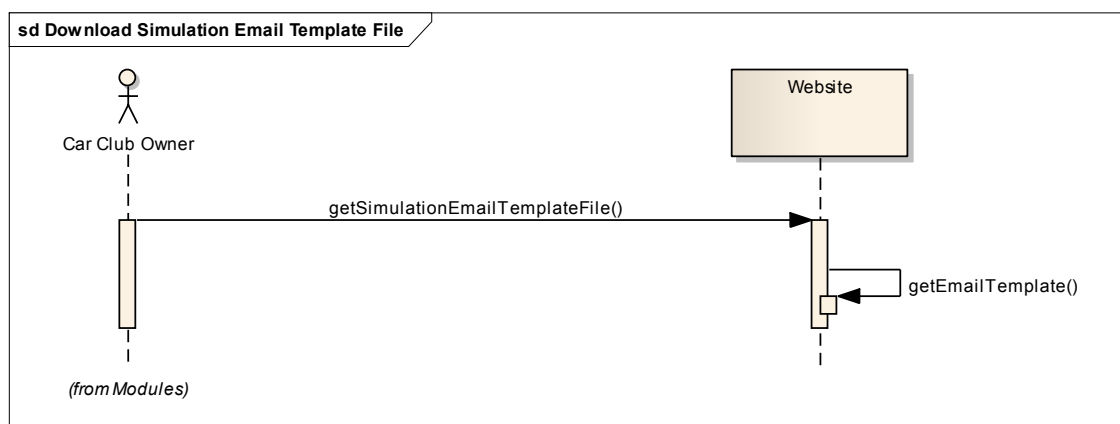


Figura 26 – Diagrama de sequência do download do *template* de *email* de uma simulação

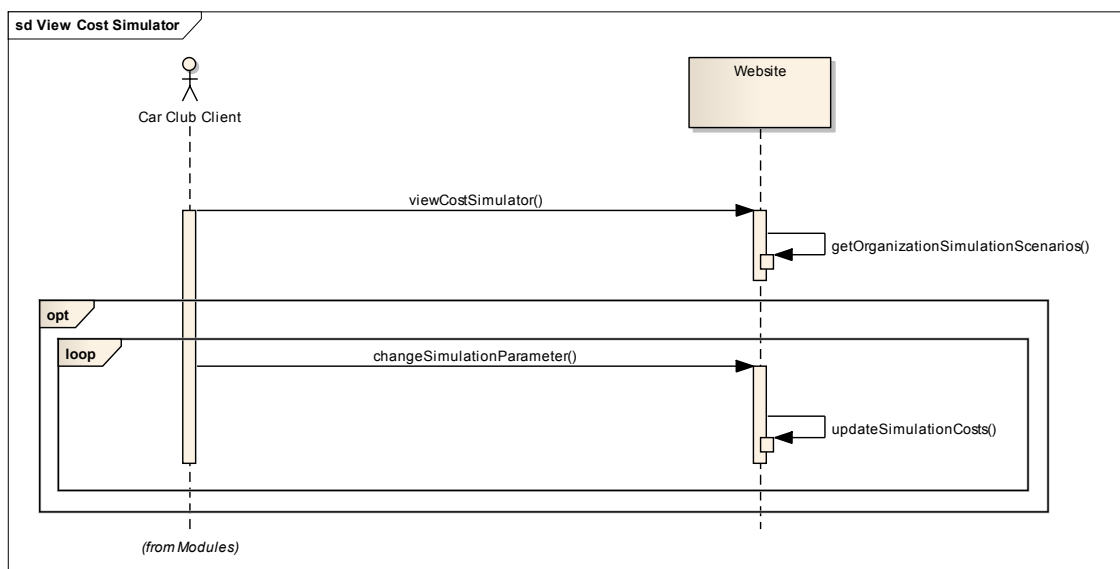


Figura 27 – Diagrama de sequência da parametrização do simulador de custos

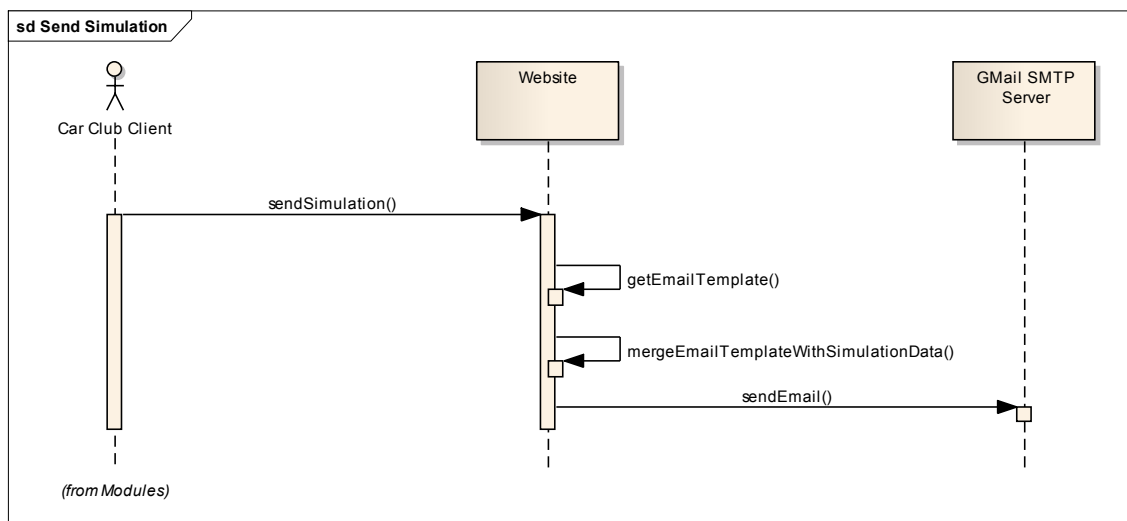


Figura 28 – Diagrama de sequência do envio de uma simulação por *email*

### 5.2.5. Detailed Bill Portlet

O *Detailed Bill Portlet* disponibiliza ao cliente toda a informação relativa à facturação, respectivamente as facturas, notas de créditos e pagamentos. A visualização da facturação do cliente é apresentada no diagrama de sequência da Figura 29. No diagrama de sequência da Figura 30 é apresentada a operação de visualização do ficheiro *PDF* de uma factura ou nota de crédito.

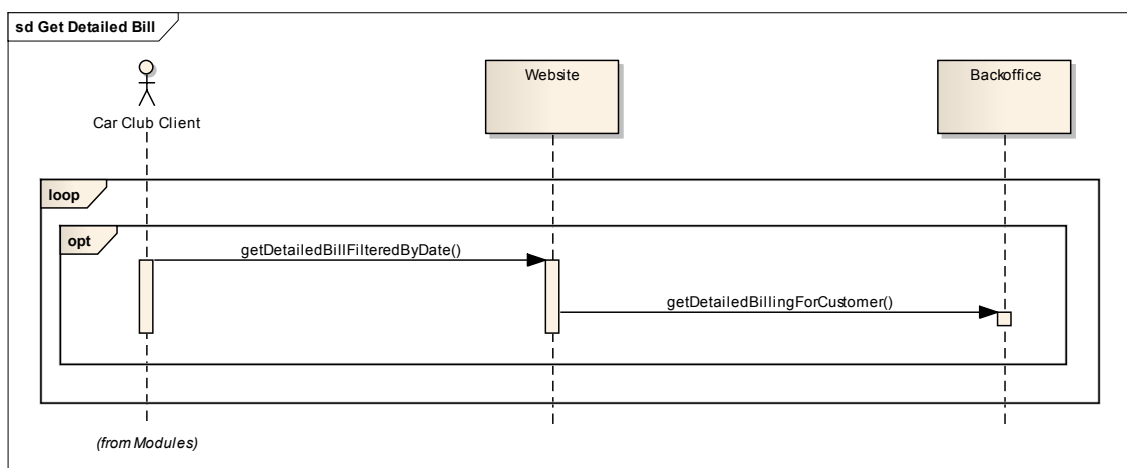


Figura 29 – Diagrama de sequência da visualização da facturação de um cliente

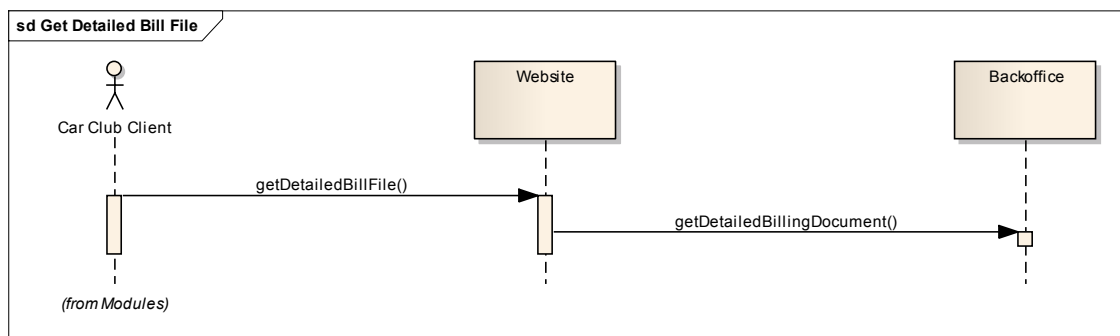


Figura 30 – Diagrama de sequência da visualização do ficheiro *PDF* de uma factura /nota de crédito de um cliente

### 5.2.6. Find Me A Car For Later Portlet

O *Find Me A Car For Later Portlet* permite visualizar os detalhes de uma configuração de notificações de interesse, bem como elimina-la. As operações de criação e edição encontram-se respectivamente no *Make A Reservation Portlet* (descrito na secção 5.2.9).

A operação de eliminação de uma configuração de notificações de interesse é apresentada no diagrama de sequência da Figura 31. A operação de visualização dos detalhes é apresentada no diagrama de sequência da Figura 32.

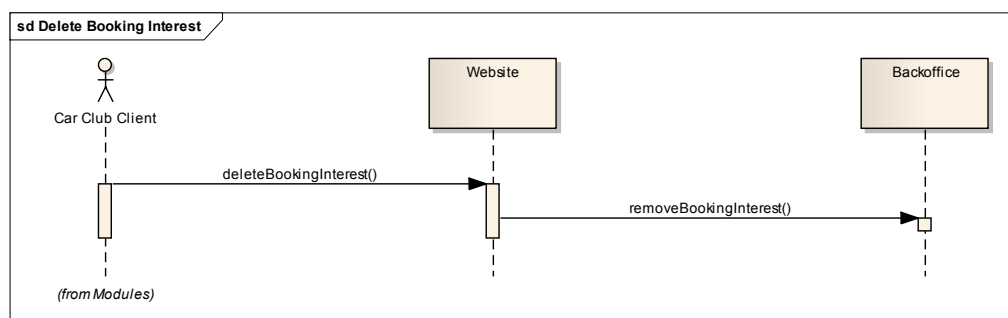


Figura 31 – Diagrama de sequência da eliminação de uma configuração de notificações de interesse

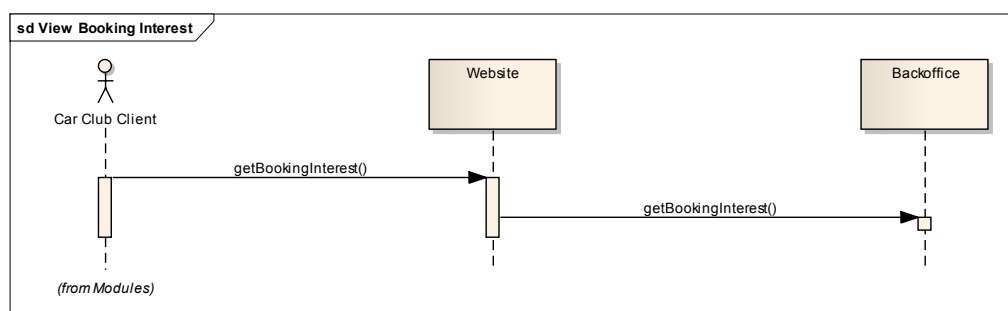


Figura 32 – Diagrama de sequência da visualização de uma configuração de notificações de interesse

### 5.2.7. Fleet Portlet

O *Fleet Portlet* permite visualizar num mapa os veículos de um *Car Club* que estão disponíveis para reserva por parte de um cliente. O diagrama de sequência da Figura 33 apresenta as respectivas acções executadas para a visualização destes veículos.

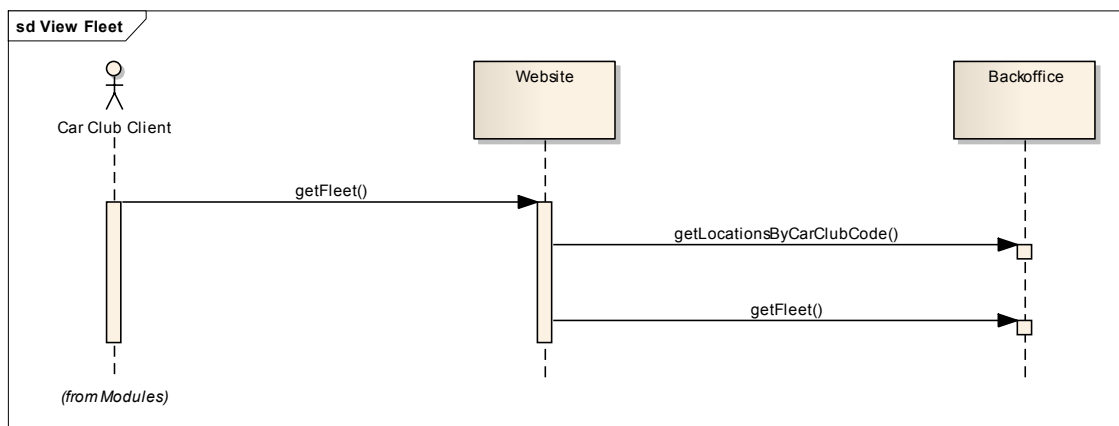


Figura 33 – Diagrama de sequência da visualização dos veículos disponíveis de um *Car Club* numa determinada localização

### 5.2.8. Join Now Portlet

O *Join Now Portlet* oferece a um utilizador a possibilidade de se registar num *Car Club*, para que se possa tornar cliente do mesmo. A acção de registo é apresentada no diagrama de sequência da Figura 34. Para além desta funcionalidade, este *plugin* agrupa toda as acções que são desencadeadas a partir de cliques em *links* de confirmação enviados para o *email* do cliente. Estas acções são respectivamente a confirmação do *email* do cliente (apresentada no diagrama de sequência da Figura 35), a confirmação da actualização do *email* do cliente após solicitação de mudança do mesmo (apresentada no diagrama de sequência da Figura 35) e a confirmação da actualização da password após solicitação de mudança desta (apresentada no diagrama de sequência da Figura 37).

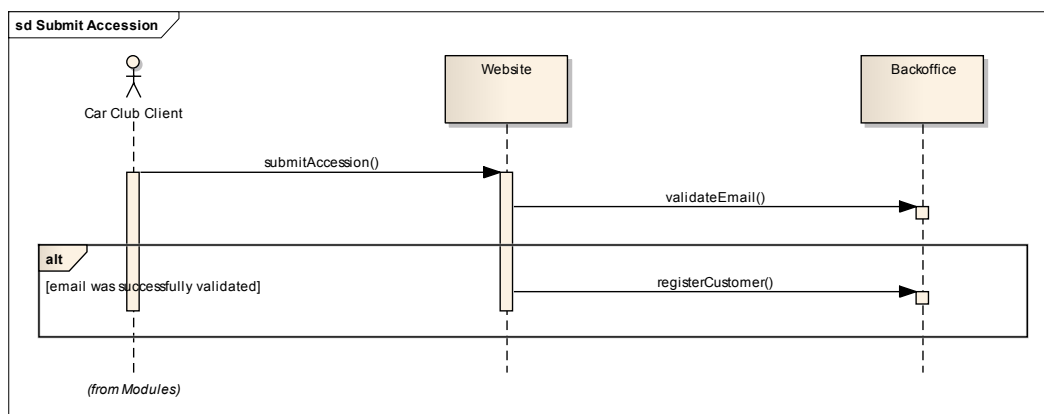


Figura 34 – Diagrama de sequência da submissão de registo de um cliente

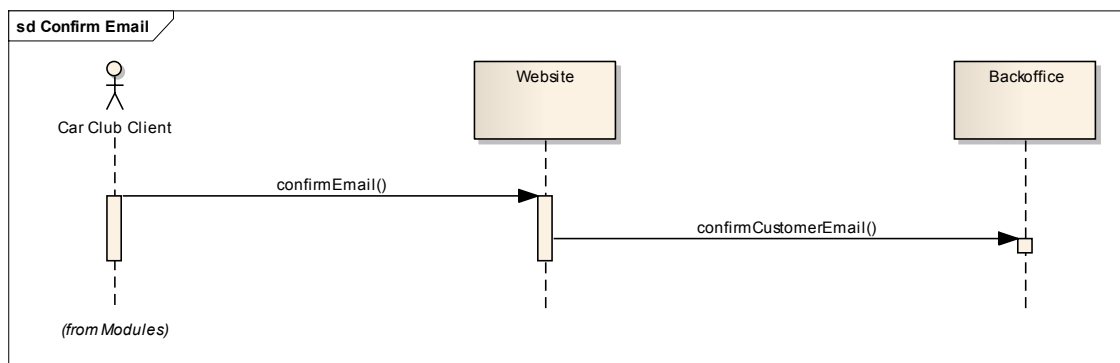


Figura 35 – Diagrama de sequência da confirmação de um *email* de um cliente

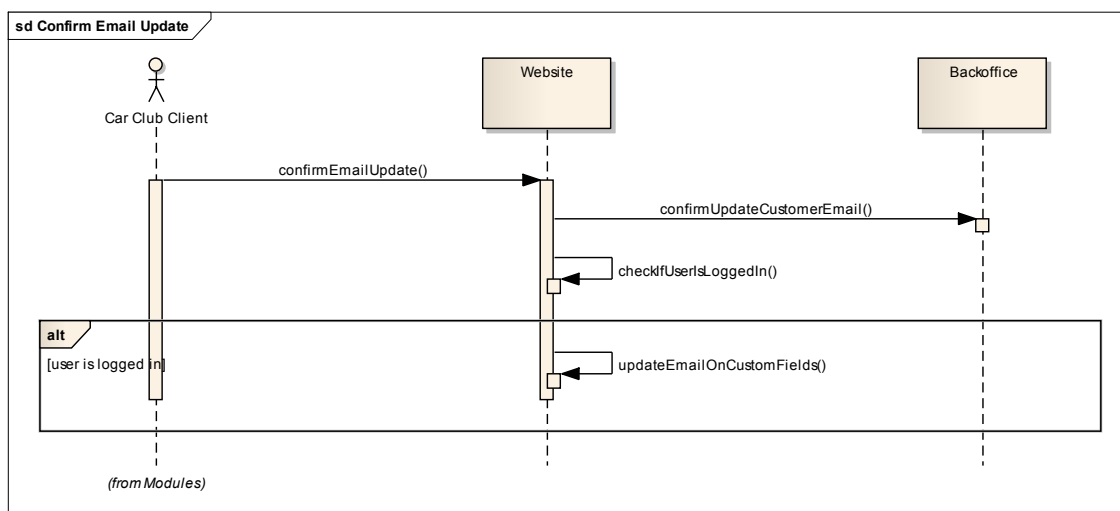


Figura 36 – Diagrama de sequência da confirmação da actualização de um *email* de um cliente

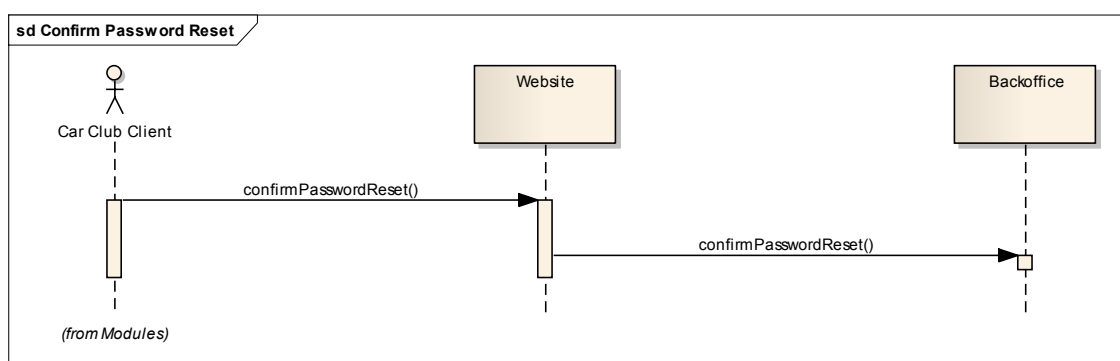


Figura 37 – Diagrama de sequência da confirmação da actualização da *password* do cliente

### 5.2.9. Make A Reservation Portlet

O *Make A Reservation Portlet* agrupa toda a funcionalidade relacionada com a reserva de veículos. O diagrama de sequência da Figura 38 apresenta o processo de criação de uma

reserva imediata num veículo. O diagrama de sequência da Figura 39 apresenta o processo de criação de uma reserva agendada. Estes dois diagramas foram criados com base nos diagramas de actividade definidos para as *User Stories* 12 e 14, respectivamente (Figura 11 e Figura 13). A funcionalidade de criação de uma configuração de notificações de interesse é apresentada no diagrama de sequência da Figura 40. A criação de uma reserva imediata a partir de uma notificação enviada para o *email* do cliente é apresentada no diagrama de sequência da Figura 41. A edição de uma configuração de notificações de interesse é apresentada no diagrama de sequência da Figura 42. Este *plugin* oferece ainda a funcionalidade da visualização das zonas de operação de um veículo. Esta operação é apresentada no diagrama de sequência da Figura 43.

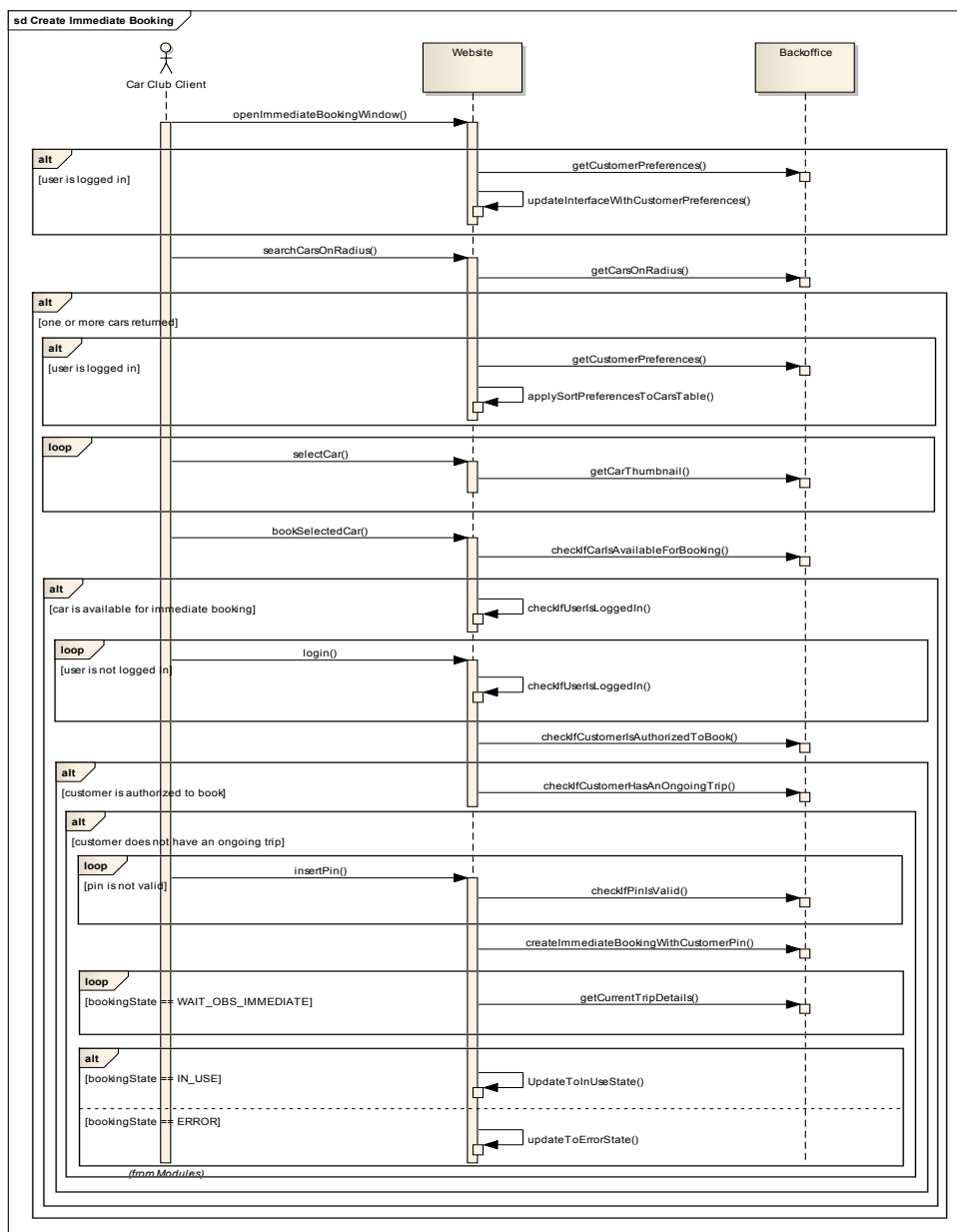


Figura 38 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva imediata (*Immediate Booking*)

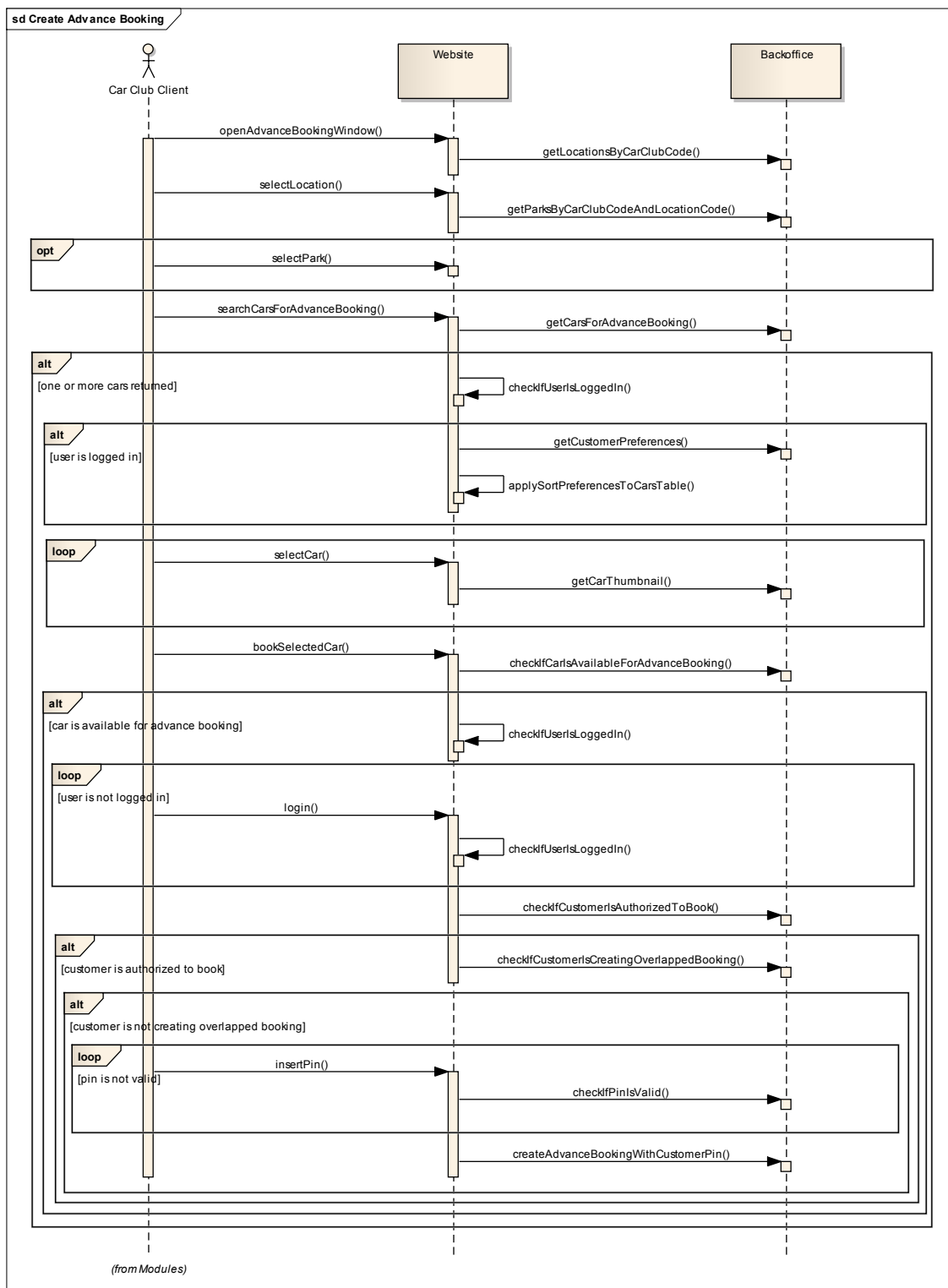


Figura 39 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva agendada (*Advance Booking*)

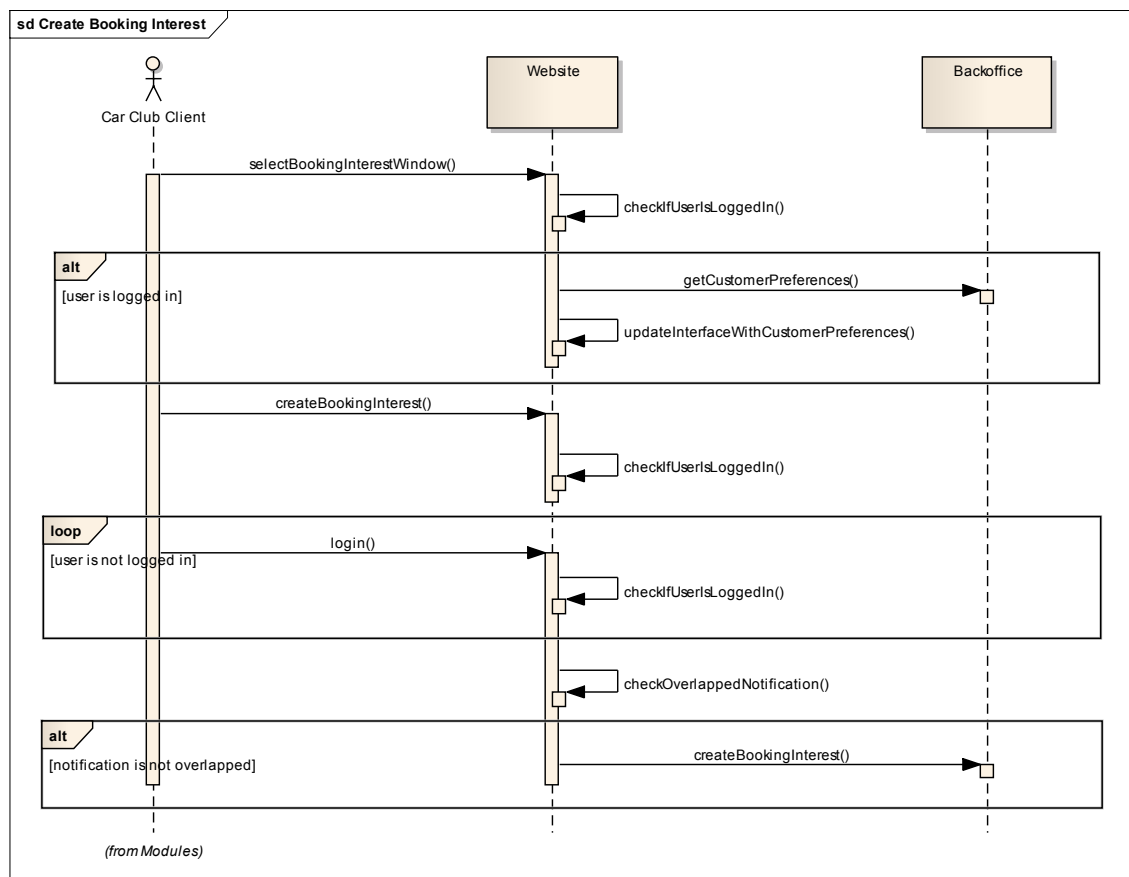


Figura 40 – Diagrama de sequência da criação de uma configuração de notificações de interesse

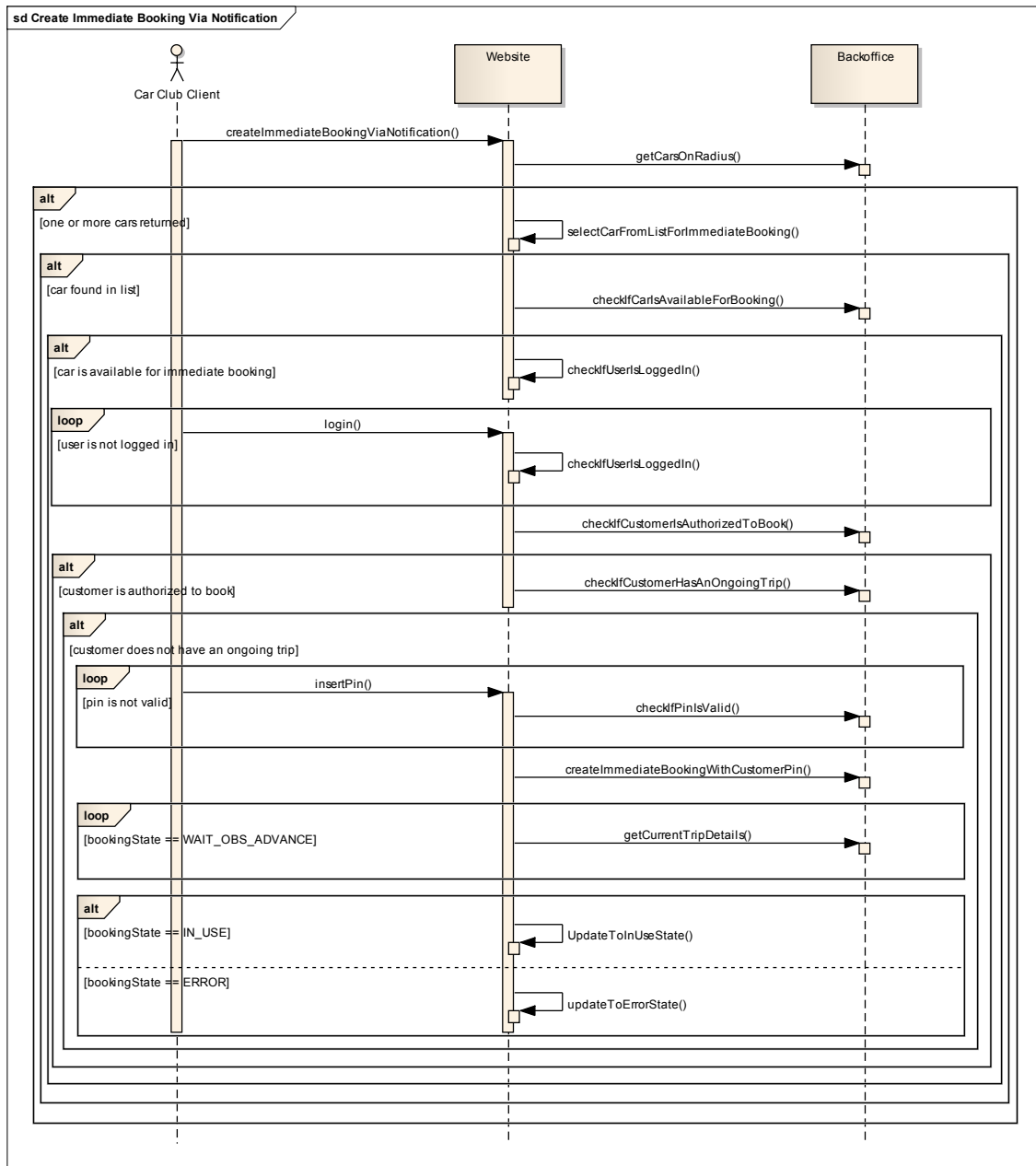


Figura 41 – Diagrama de sequência da criação de uma reserva imediata (*Immediate Booking*) a partir de uma notificação de interesse

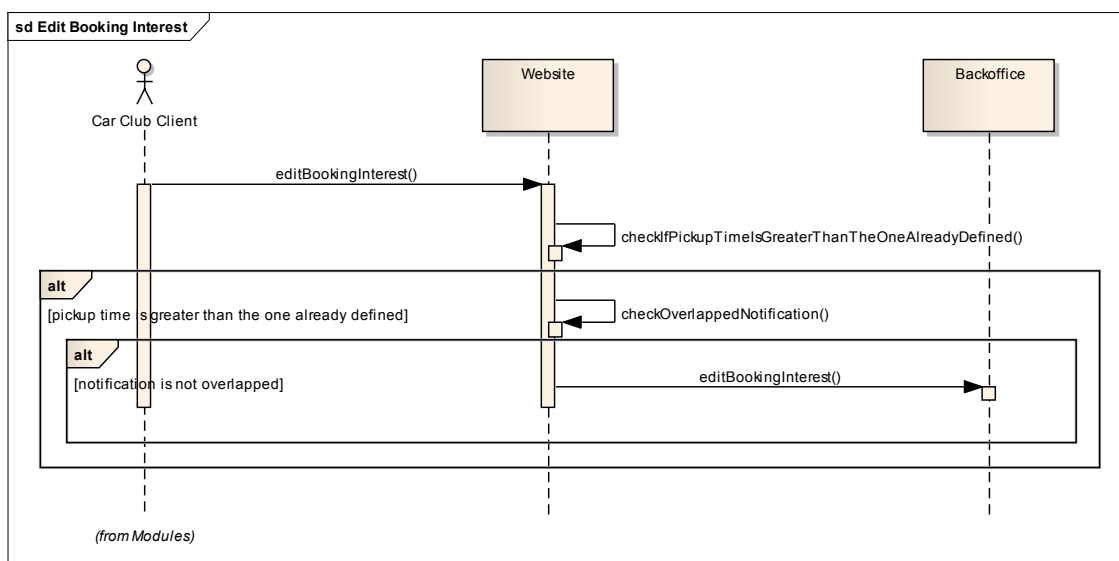


Figura 42 – Diagrama de sequência da edição de uma configuração de notificações de interesse

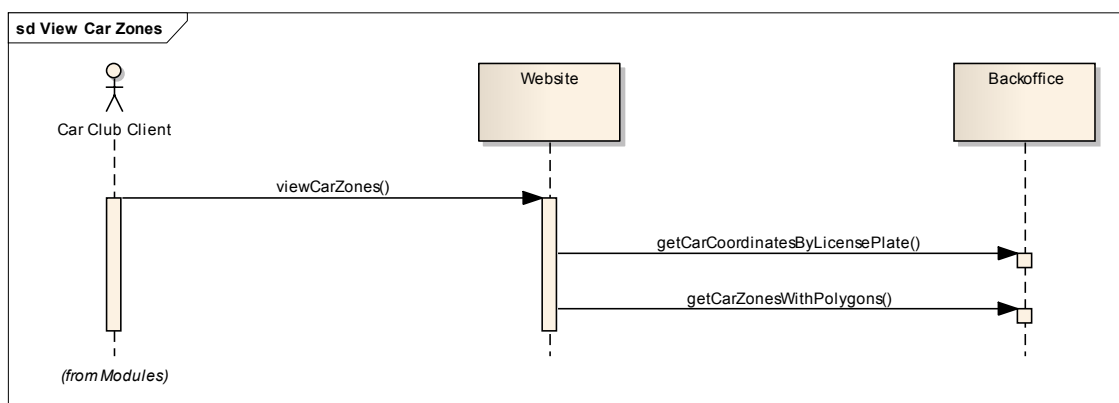


Figura 43 – Diagrama de sequência da visualização das zonas de operação de um veículo

### 5.2.10. Our Fleet Portlet

O *Our Fleet Portlet* permite visualizar a frota de um *Car Club*. O diagrama de sequência desta funcionalidade é apresentado na Figura 44. Caso o *Car Club* opere no modo integrado são apresentados não só os veículos deste *Car Club*, mas também os veículos dos restantes *Car Clubs* que também operam no modo integrado. Caso o *Car Club* opere em modo independente, apenas são apresentados os veículos pertencentes a este.

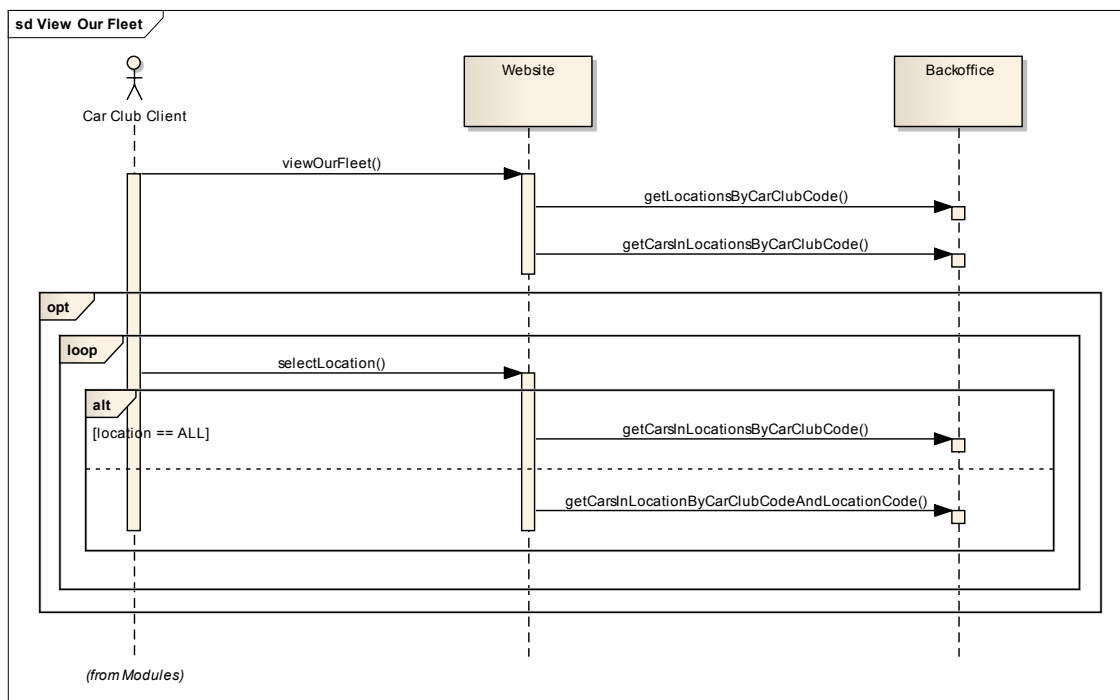


Figura 44 – Diagrama de sequência da visualização da frota completa de um *Car Club*

### 5.2.11. Preferences Portlet

O *Preferences Portlet* agrupa toda a funcionalidade relacionada com a gestão das preferências de um cliente. As funcionalidades de edição, por parte de um cliente, das preferências de comunicação, localização e pesquisa são respectivamente apresentadas na Figura 45, Figura 46 e Figura 47. A acção de visualização de todas as preferências de um cliente é apresentada no diagrama de sequência da Figura 48.

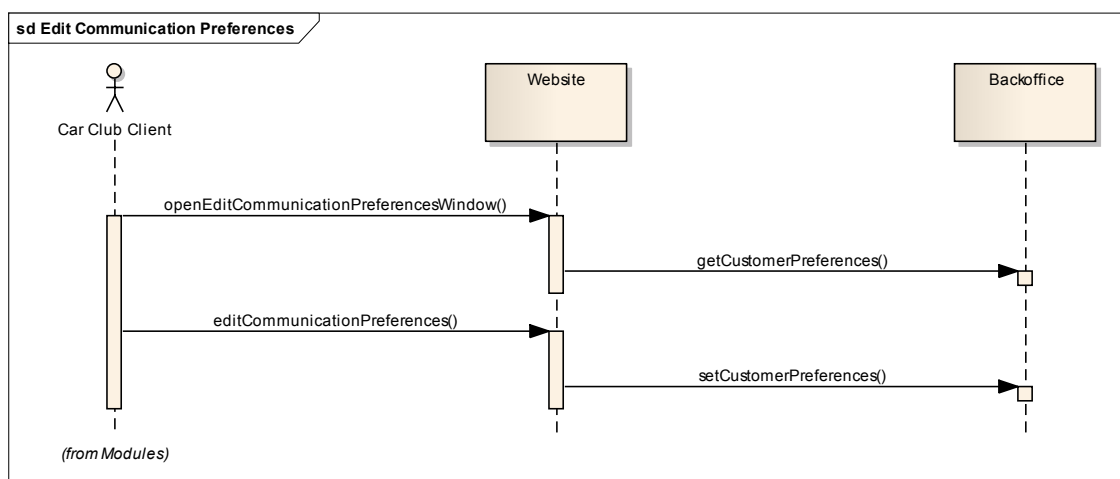


Figura 45 – Diagrama de sequência da edição das preferências de comunicação de um cliente

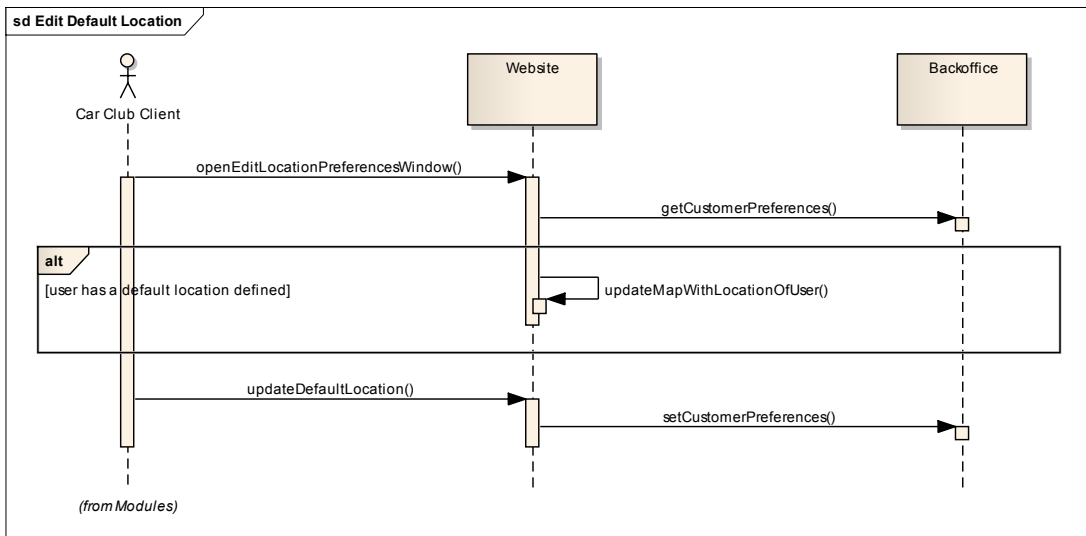


Figura 46 – Diagrama de sequência da edição das preferências de localização de um cliente

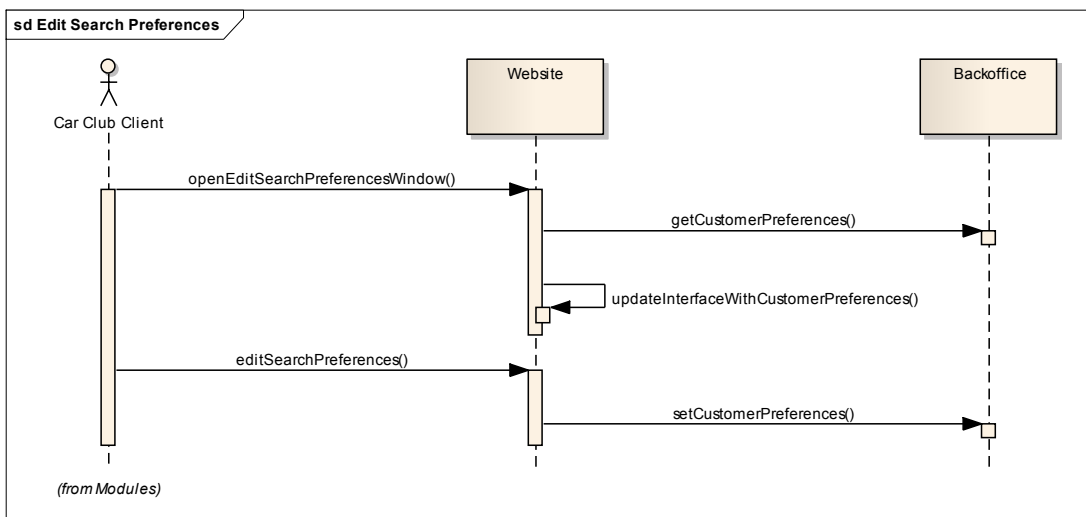


Figura 47 – Diagrama de sequência da edição das preferências de pesquisa de um cliente

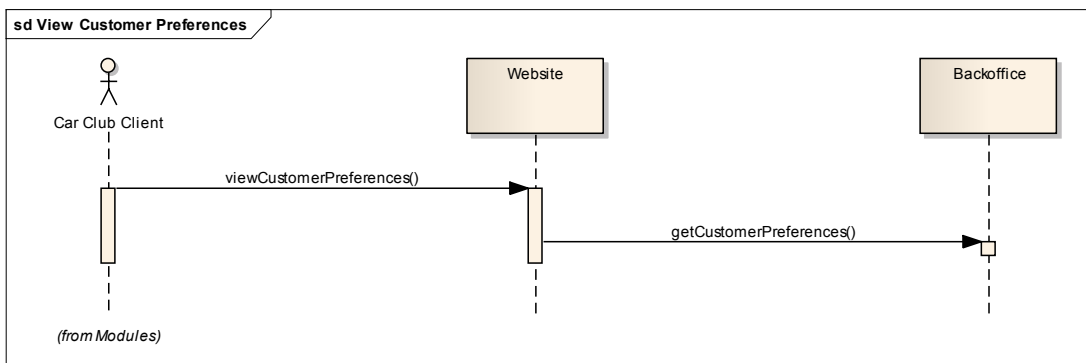


Figura 48 – Diagrama de sequência da visualização de todas as preferências de um cliente

### 5.2.12. Trip Details Portlet

O *Trip Details Portlet* permite a visualização dos detalhes de uma viagem realizada por um cliente. O respectivo diagrama de sequência é apresentado na Figura 49.

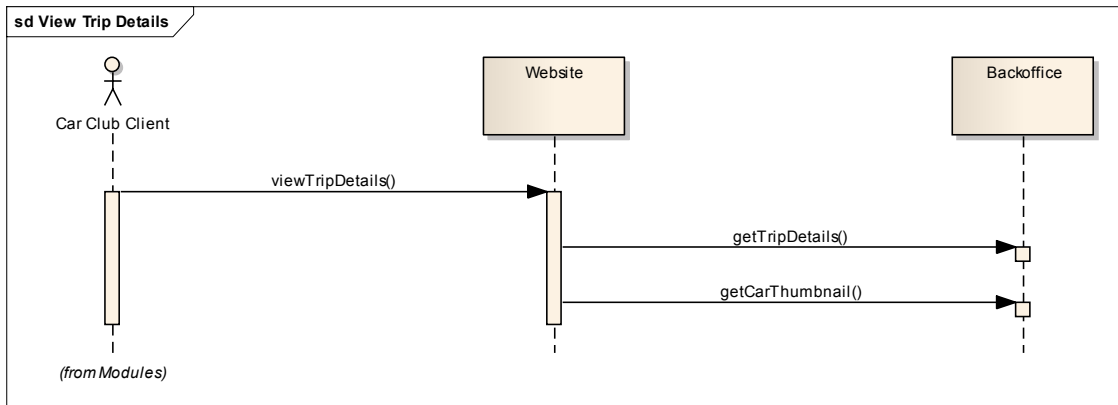


Figura 49 – Diagrama de sequência da visualização dos detalhes de uma viagem de um cliente

### 5.2.13. Trips Portlet

O *Trips Portlet* permite a visualização do histórico de viagens realizadas por um cliente, bem como as reservas agendadas e configurações de notificações de interesse criadas por este. O diagrama de sequência desta funcionalidade é apresentado na Figura 50.

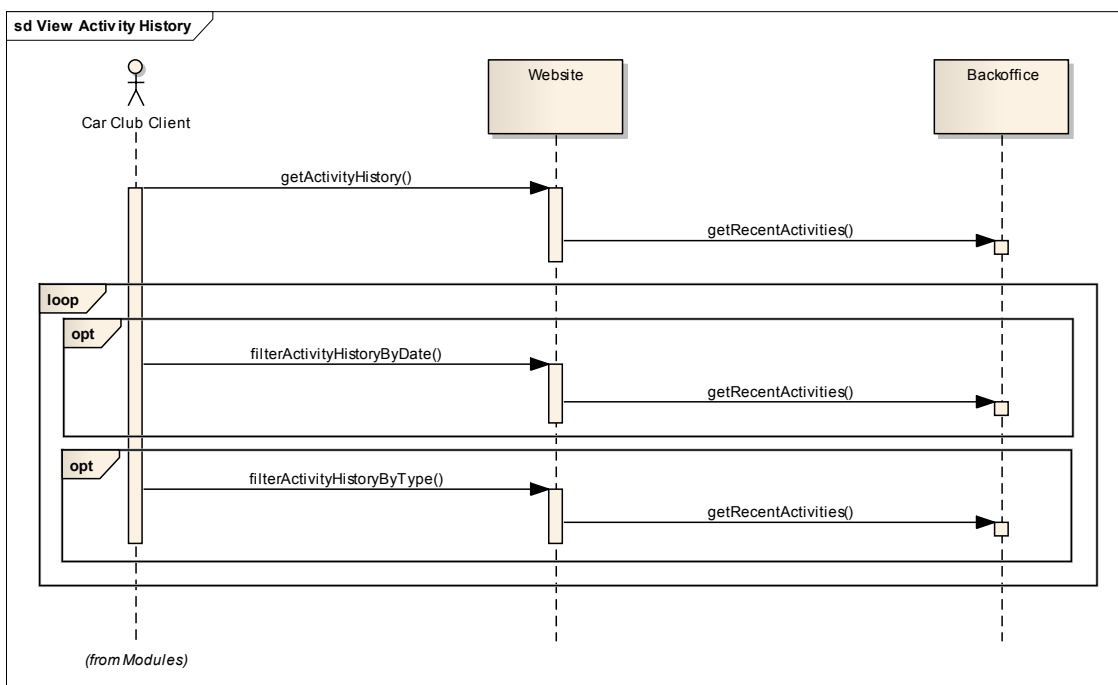


Figura 50 – Diagrama de sequência da visualização das actividades recentes realizadas por um cliente

### 5.2.14. Authentication Hook

O *Authentication Hook* permite a autenticação no *Website* tanto de um cliente final como de um *Car Club Owner*. Esta funcionalidade é apresentada no diagrama de sequência da Figura 51. Uma vez que as contas dos clientes finais e *Car Club Owners* são mantidas no *Backoffice* e não no *Website*, sempre que um dos dois procede à autenticação, as credenciais são respectivamente reencaminhadas para autenticação no *Backoffice*. Caso a autenticação tenha sucesso, é criada (ou reutilizada caso já existente) uma conta temporária no *Website* para ser utilizada durante a sessão. Para além disto, as credências são guardadas para todas as invocações de serviços do *Backoffice* que requerem autenticação. O *Authentication Hook* permite ainda a solicitação do *reset* da *password* de um cliente. Esta funcionalidade é apresentada no diagrama de sequência da Figura 52.

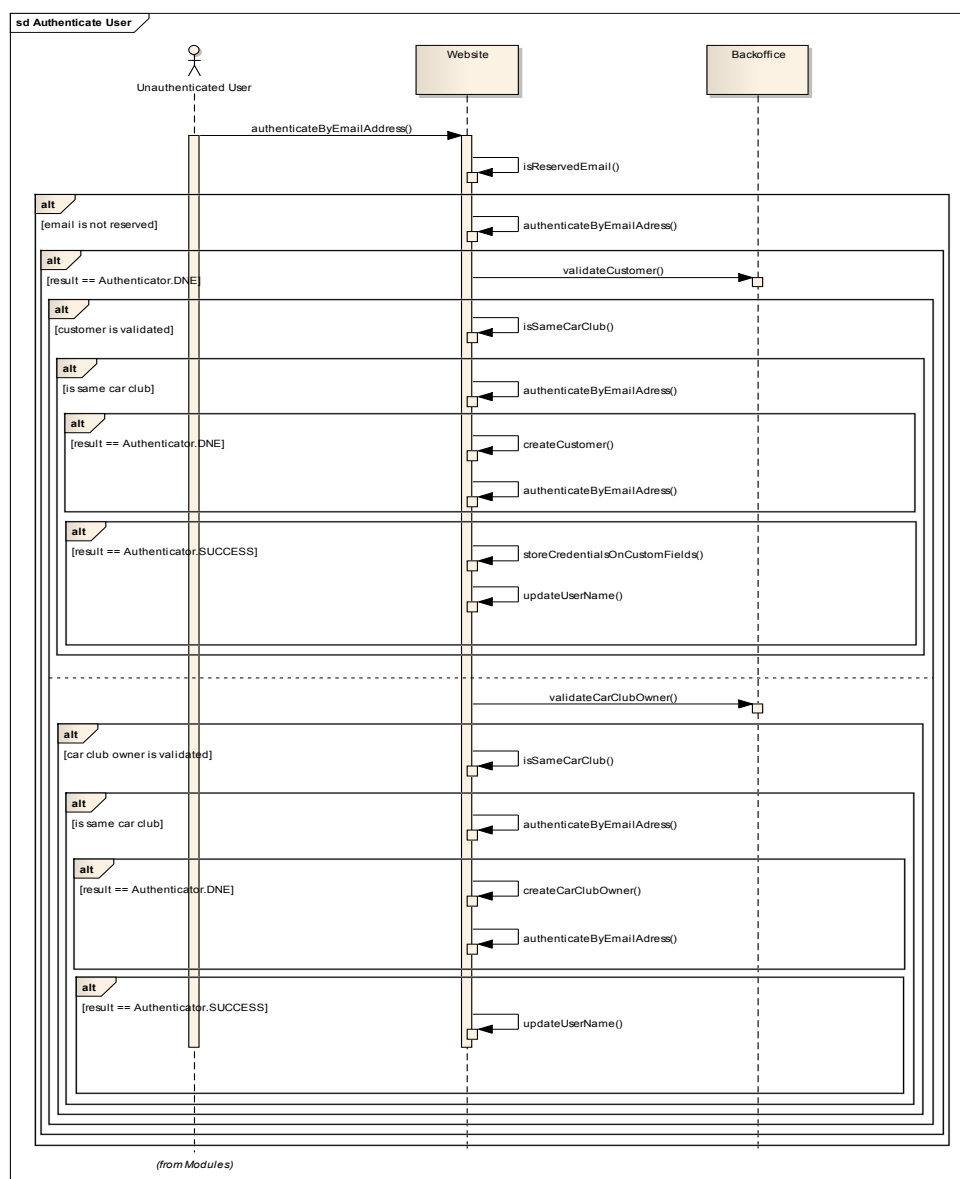


Figura 51 – Diagrama de sequência da autenticação de um cliente ou *C.C. Owner* no *Website*

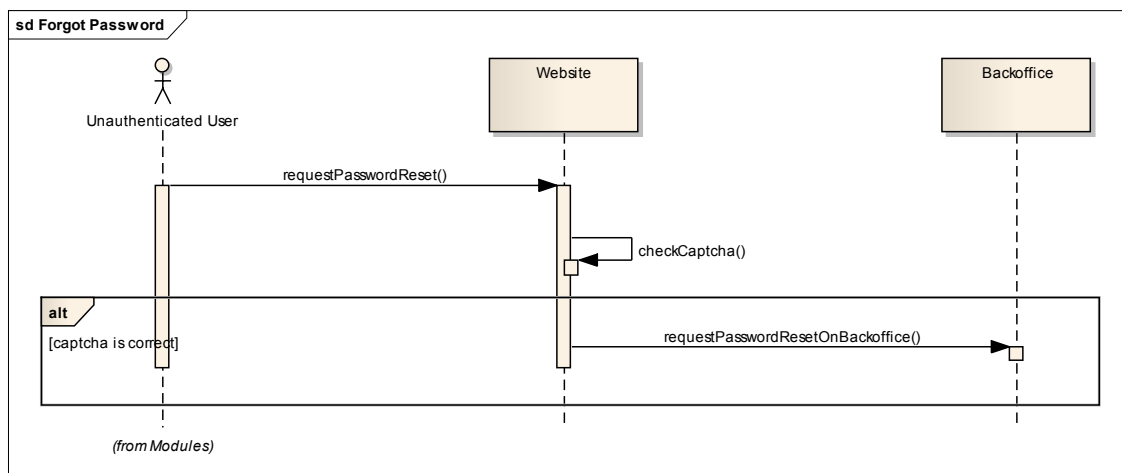


Figura 52 – Diagrama de sequência do pedido de *reset* da *password* de um cliente

### 5.2.15. Car Club Validation Hook

O *Car Club Validation Hook* permite validar a existência de um *Car Club* no *Backoffice* quando o respectivo *Website* está a ser criado no *Liferay*. Esta funcionalidade é apresentada no diagrama de sequência da Figura 53.

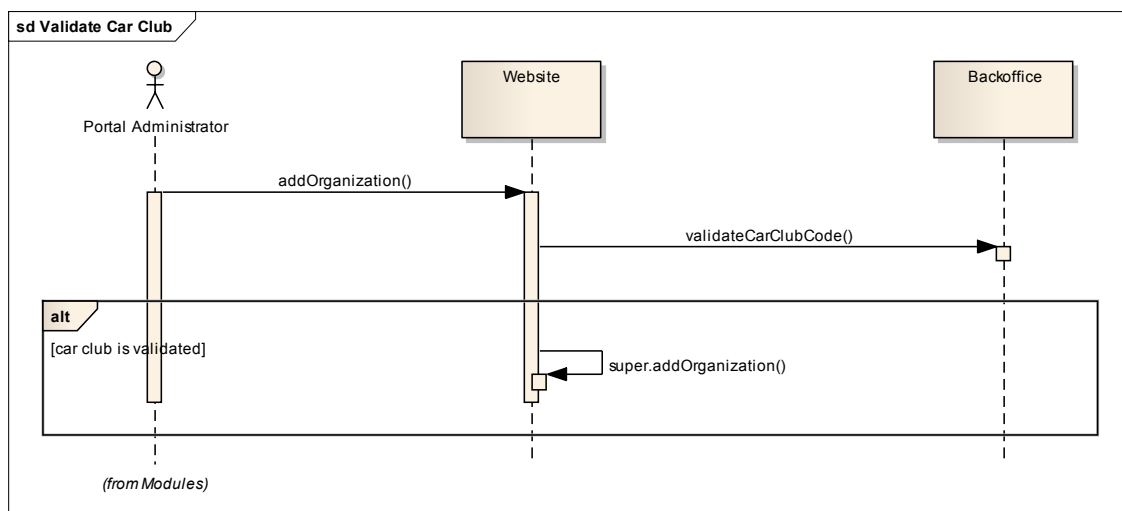


Figura 53 – Diagrama de sequência da validação de um *Car Club* no *Backoffice*

## 6. IMPLEMENTAÇÃO

Esta secção descreve a implementação do *Website* respectiva à primeira fase do projecto *MobiCS*. O *Website* foi desenvolvido na linguagem de programação *Java* [17], com recurso à tecnologia *Maven* [15]. Esta tecnologia permite a automatização da compilação de projectos *Java*, sendo baseada no modelo *Project Object Model* (POM) [16]. Neste modelo um projecto é organizado hierarquicamente em *componentes*, sendo que cada componente é descrito por um ficheiro *XML*, denominado de *pom.xml*. Este ficheiro inclui todas as dependências e *plugins* externos necessários à compilação desse componente. A estrutura hierárquica de componentes definida para o *Website* é apresentada na Figura 54. Tal como podemos observar nesta figura, foi definido um componente para cada um dos módulos acopláveis desenvolvidos para o *Liferay*. Os componentes *portlets*, *hooks* e *themes* agrupam respectivamente todos os componentes respeitantes aos *Portlets*, *Hooks* e *Themes*. O componente *lib* incorpora a camada de abstracção *Lib* descrita na secção 5.1. O componente *liferay* agrupa por sua vez os componentes *portlets*, *hooks*, *themes* e *lib*.

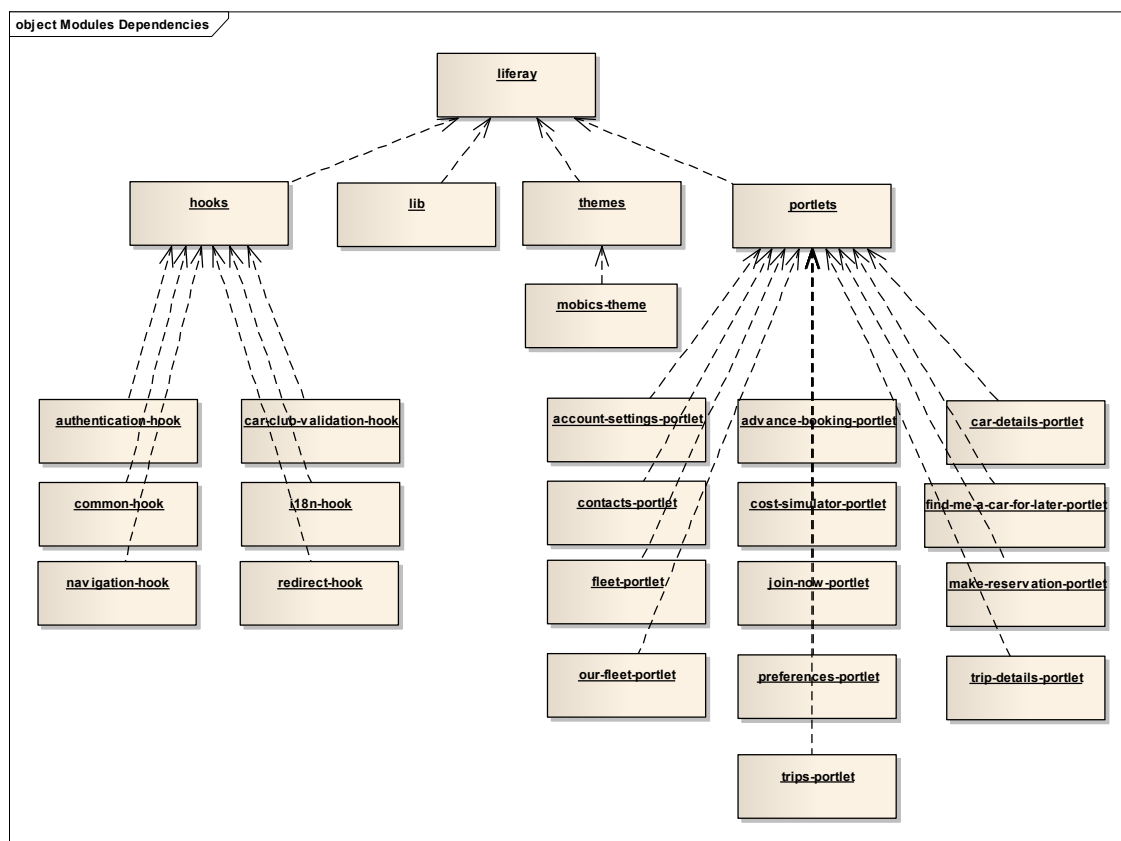


Figura 54 – Diagrama hierárquico dos componentes *Maven* do *Website*

Esta secção descreve ainda em detalhe a implementação dos módulos acopláveis definidos para o *Website*. Serão também apresentadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da

interface com o utilizador, bem como as configurações feitas no portal *Liferay* para dar resposta aos requisitos definidos para o *Website*.

## 6.1. Implementação dos Módulos Acopláveis

Nesta secção é descrita em detalhe a implementação dos módulos acopláveis desenvolvidos para o *Website*, nomeadamente os *Portlets*, os *Hooks* e o *MobiCS Theme*.

### 6.1.1. Portlets

A hierarquia de ficheiros de um *Portlet* é constituída por três componentes distintos: ficheiros *Java*, ficheiros de configuração *XML* e ficheiros *JSP (JavaServer Pages)* [20]. Esta hierarquia permite fazer a separação clara entre a parte funcional, a camada de apresentação e as configurações do *Portlet*. A Figura 55 apresenta a hierarquia de ficheiros do *Account Settings Portlet*. Uma vez que foi utilizada a tecnologia *Maven* para a construção dos módulos do *Website*, a hierarquia de ficheiros *standard* definida pelo portal *Liferay* [18] para um *Portlet* foi ajustada de acordo com a hierarquia de ficheiros requerida para um componente *Maven* [19].

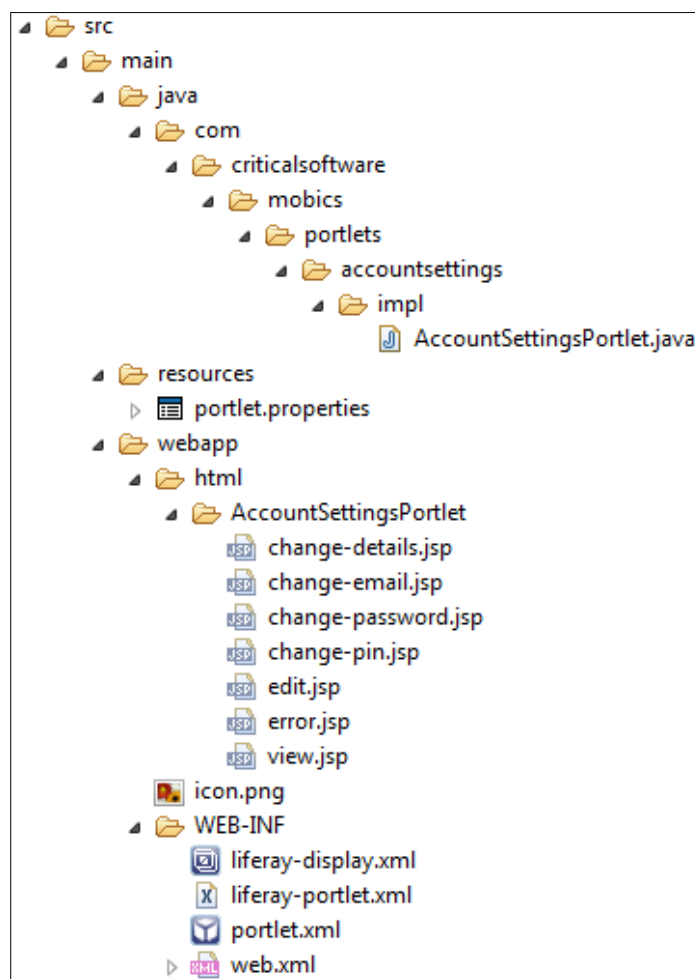


Figura 55 – Hierarquia de ficheiros do *Account Settings Portlet*

Os ficheiros de configuração de um *Portlet* possuem toda a informação acerca deste e definem o seu comportamento no ambiente do portal. A Tabela 6 apresenta uma breve descrição de cada um destes ficheiros.

Tabela 6 – Ficheiros de configuração de um *Portlet* do *Liferay*

Ficheiro	Descrição
<i>liferay-display.xml</i>	Ficheiro que contém a categoria e o identificador único do <i>Portlet</i> . Estes campos são usados para a categorização do <i>Portlet</i> no portal.
<i>liferay-portlet.xml</i>	Ficheiro que contém configurações avançadas do <i>Portlet</i> (e específicas do <i>Liferay</i> ) tais como a possibilidade de ter mais do que uma instância do <i>Portlet</i> numa página, configurações avançadas de permissões, entre outras.
<i>portlet.xml</i>	Ficheiro que contém todas as configurações do <i>Portlet</i> obrigatórias exigidas pelo <i>standard JSR-186</i> , incluindo o nome do <i>Portlet</i> , a classe <i>Java</i> que implementa as acções desencadeadas pela interface, algumas configurações básicas de permissões, as páginas <i>JSP</i> que implementam a interface gráfica, entre outras.
<i>web.xml</i>	Ficheiro descritor de <i>deployment</i> requerido pelo <i>Maven</i> .

### 6.1.2. Hooks

Um *Hook* possui a mesma hierarquia de ficheiros de um *Portlet*, nomeadamente: ficheiros *Java*, ficheiros de configuração *XML* e ficheiros *JSP*. No entanto, uma vez que o objectivo de um *Hook* é alterar funcionalidades do portal em vez de acrescentar novas, os ficheiros *Java* possuem métodos que fazem *override* aos serviços do portal, permitindo alterar o comportamento destes. Os ficheiros *JSP* possuem modificações feitas na interface, sendo que estes ficheiros são directamente copiados em *deploy time* para a pasta do portal no servidor, substituindo os ficheiros *JSP* originais com o mesmo nome. A Figura 56 apresenta a hierarquia de ficheiros do *Authentication Hook*.

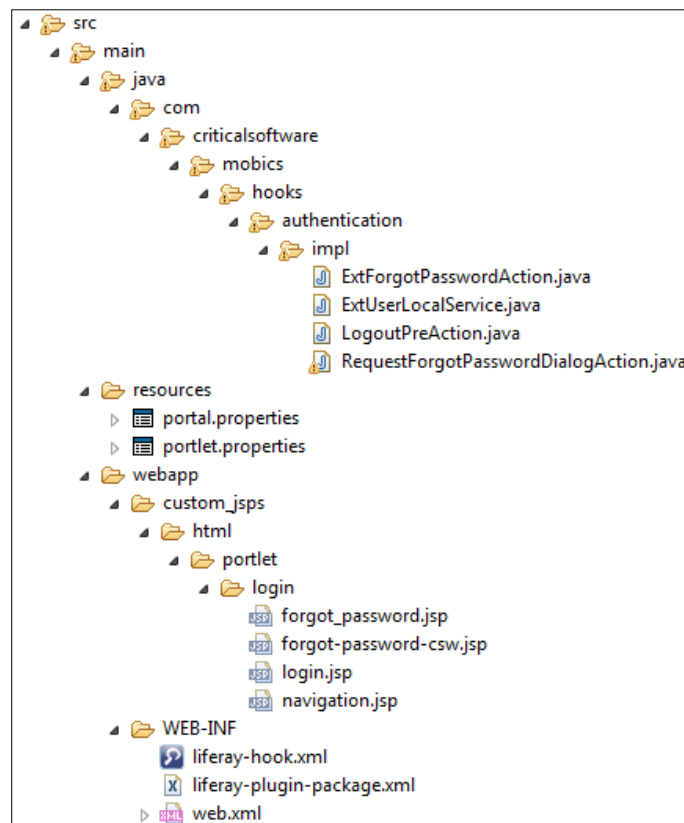


Figura 56 – Hierarquia de ficheiros do *Authentication Hook*

A Tabela 7 apresenta uma breve descrição dos ficheiros de configuração de um *hook*.

Tabela 7 – Ficheiros de configuração de um *Hook* do *Liferay*

Ficheiro	Descrição
<i>liferay-hook.xml</i>	Ficheiro que contém todas as alterações que o <i>hook</i> faz ao portal, incluindo a lista de ficheiros <i>Java</i> com métodos que fazem <i>override</i> aos serviços, a pasta que contém os ficheiros <i>JSP</i> modificados, entre outras informações.
<i>liferay-plugin-package.xml</i>	Ficheiro que contém toda a informação acerca do <i>hook</i> , incluindo o seu indentificador único, o nome, a versão mínima do <i>Liferay</i> com que este é compatível, entre outras informações.
<i>web.xml</i>	Ficheiro descritor de <i>deployment</i> requerido pelo <i>Maven</i> .

### 6.1.3. MobiCS Theme

A hierarquia de ficheiros definida para o *MobiCS Theme* difere da hierarquia convencional de um *Theme* do *Liferay* [23]. Em concreto, para além da sua adaptação à hierarquia de ficheiros de um componente *Maven*, este *plugin* agrupa ambos os componentes *Theme* e *Layout Template* do *Website*. A razão deste agrupamento foi a de reunir todos os ficheiros de estilos e de *layout* num só componente. Assim, a hierarquia de ficheiros do *MobiCS Theme*,

apresentada na Figura 57, é constituída por: ficheiros da camada de apresentação (CSS, VM [24], TPL [25], JS e imagens) e ficheiros de configuração XML.

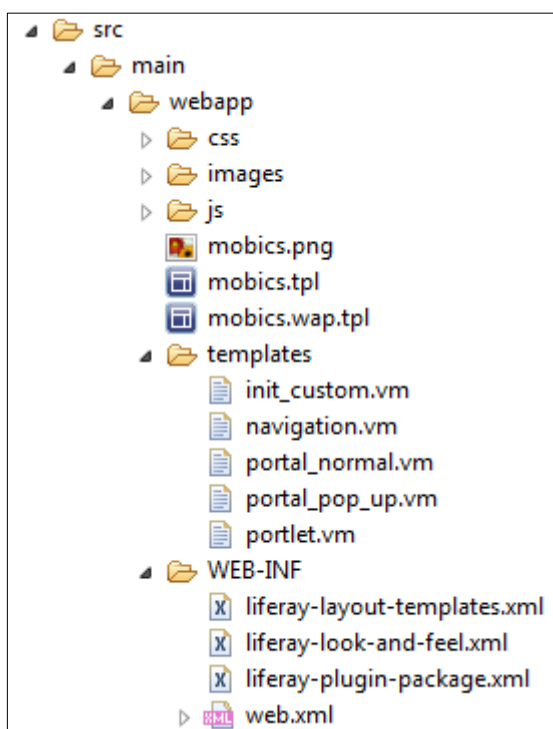


Figura 57 – Hierarquia de ficheiros do *MobiCS Theme*

A Tabela 8 apresenta uma breve descrição dos ficheiros de configuração do *MobiCS Theme*.

Tabela 8 – Ficheiros de configuração do *MobiCS Theme*

Ficheiro	Descrição
<i>liferay-layout-templates.xml</i>	Ficheiro que especifica a localização dos ficheiros TPL do <i>Layout Template</i> .
<i>liferay-look-and-feel.xml</i>	Ficheiro que contém a lista de <i>Color Schemes</i> associados ao <i>Theme</i> .
<i>liferay-plugin-package.xml</i>	Ficheiro que contém toda a informação acerca do <i>Theme</i> , incluindo o indentificador único, o nome, a versão mínima do <i>Liferay</i> com que este é compatível, entre outras.
<i>web.xml</i>	Ficheiro descritor de <i>deployment</i> requerido pelo <i>Maven</i> .

## 6.2. Desenvolvimento da interface

A interface do *Website* foi desenvolvida com base num protótipo de referência produzido pelos *designers* do projecto. Este protótipo é respeitante à *User Story* número 1 (ver secção 4) e é apresentada na Figura 10. A interface final do *Website* é apresentada na Figura 58. Esta interface é constituída por três componentes principais, nomeadamente:

- *Header* – Contém o logótipo (configurável) do *Car Club*, os *links* para as páginas *Home*, *About Us* e *Contacts* e o botão *Join Now* para a adesão de um cliente.

- *Portlets* – Contém os *Portlets* desenvolvidos para o *Website*. Esta área é completamente configurável pelo *Car Club Owner* (a nível da disposição dos *Portlets*).
- *Footer* – Contém os *links* para as páginas *Home*, *About Us* e *Contacts*, bem como informações de *Copyright* do *Car Club*.

The screenshot displays the website's layout, which is divided into three main sections: Header, Main Content Area, and Footer.

**Header:** Features the 'mobiag' logo with the tagline 'clever. it's all in.' on the left. The word 'Header' is written in large red text in the center. On the right, the phrase 'sustainable mobility' is displayed in green, with a 'JOIN NOW' button below it.

**Main Content Area:**




- Left Sidebar:** A vertical menu with links: Home, How Does It Work?, Is It for Me?, How Much Does It Cost?, Cost Simulator, Promotions, Our Fleet, Where Are Our Cars? (highlighted in orange), and FAQs.
- Center:** A section titled 'Where Are Our Cars?' under the 'Europcar' brand. It includes a dropdown menu for 'Taveiro' and a map titled 'Portlets' showing the location of the fleet in Taveiro. Text below the map explains that the company operates nationally and provides details on car selection and pricing.
- Right Sidebar:** Contains a 'BOOK A CAR' button, a 'My account' section with fields for 'Email Address' and 'Password', and a 'Remember Me' checkbox. Below this is a 'Abarth 500' car listing with a small image and detailed specifications: Make (Abarth), Model (500), Class (Supermini), Fuel (PETROL), Plate (38-EU-01), €/h in use (€6.15), €/h locked (€3.69), and Location (40.19738066, -8.51170956). It also lists a 'Promotions\*' as 'Promoção Cliente Carro' and includes a 'View operational zones' link and a 'BOOK THIS CAR NOW' button.

**Footer:** Features a dark background with 'Home', 'About Us', and 'Contacts' links on the left. The word 'Footer' is written in large red text in the center. On the right, there are social media icons for Facebook, Twitter, and Google+. Small text at the bottom left reads 'Copyright 2013 Europcar. All rights reserved. Powered By mobiag'.

Figura 58 – Estruturação da interface do *Website*

A nível de tecnologias utilizadas para produzir a interface do *Website*, para além de todo o código produzido em *Javascript* nos *Portlets* e código *CSS* no *MobiCS Theme*, foram ainda utilizadas as *frameworks Javascript* apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 – *Frameworks* utilizadas no desenvolvimento da interface do *Website*

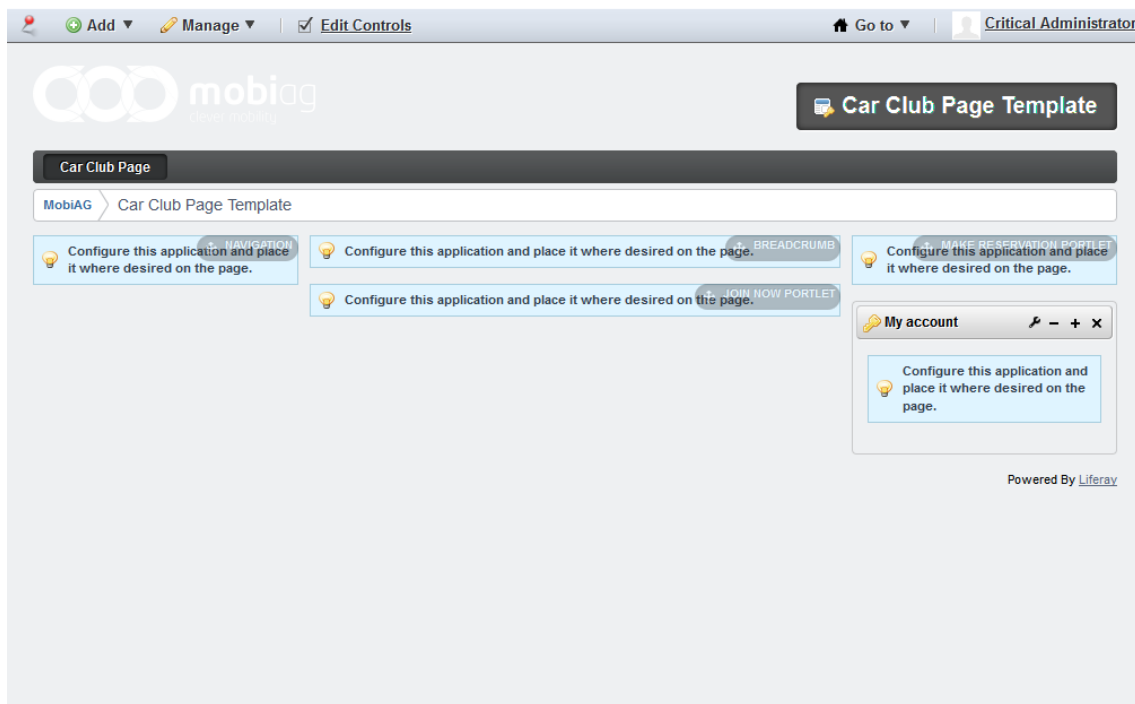
Nome	Logótipo	Descrição
<i>Jquery UI</i>		<i>Framework</i> desenvolvida pela <i>Jquery Foundation</i> [26] que oferece um nível elevado de abstracção no desenvolvimento de componentes de interacção e animação de um <i>Website</i> . Esta <i>framework</i> foi utilizada para o desenvolvimento da maioria dos componentes gráficos do <i>Website</i> .
<i>AUI</i>		<i>Framework</i> desenvolvida pela <i>Atlassian</i> [27] utilizada no desenvolvimento do portal <i>Liferay</i> . Esta <i>framework</i> foi utilizada para o desenvolvimento de alguns dos componentes gráficos do <i>Website</i> .
<i>Datatables</i>		<i>Framework</i> desenvolvida pela <i>SpryMedia</i> [28] que permite o desenvolvimento avançado de tabelas <i>HTML</i> . Esta <i>framework</i> foi utilizada para o desenvolvimento de todas as tabelas do <i>Website</i> .

### 6.3. Configurações do Portal *liferay*

Esta secção apresenta as configurações mais importantes feitas no portal *Liferay* para dar resposta aos requisitos definidos para o *Website*. Estas configurações são feitas no *Backoffice* do *Liferay* pelo administrador do portal e incluem a criação do *Car Club Page Template*, do *Car Club Site Template*, da *Car Club Owner Role* e do *Car Club Client Role*. Estas configurações são descritas em detalhe nas próximas secções.

#### 6.3.1. Car Club Page Template

O *Car Club Page Template* possui associado o *Layout Template* intitulado “*MobiCS Layout Template*” definido no *plugin MobiCS Theme*. Tal como podemos visualizar na Figura 59, este *template* possui na primeira coluna o *Portlet Navigation*, na segunda coluna os *Portlets Breadcrumb* e *Join Now* e na terceira os *Portlets Make a Reservation* e o *My Account*. Os *Portlets Navigation*, *Breadcrumb* e *My Account* são *Portlets* que vêm por defeito com o *Liferay* e foram utilizados no desenvolvimento do *Website*.

Figura 59 – O *Car Club Page Template*

### 6.3.2. Car Club Site Template

Tal como podemos visualizar na Figura 60, o *Car Club Site Template* possui um total de dezassete páginas, sendo que dez são públicas (da *Home* até à *Contacts*) e sete são privadas (da *Activity History* até à *Preferences*). As páginas públicas estão acessíveis a qualquer utilizador não autenticado que visite o *Website* do *Car Club*. As páginas privadas apenas estão acessíveis a clientes do *Car Club* autenticados. O que permite distinguir se uma página é acessível ou não a um utilizador não autenticado é a permissão “*View*” para a role “*Guest*” de cada página (na Figura 61 podemos ver a definição da permissão “*View*” para a página *Home*).

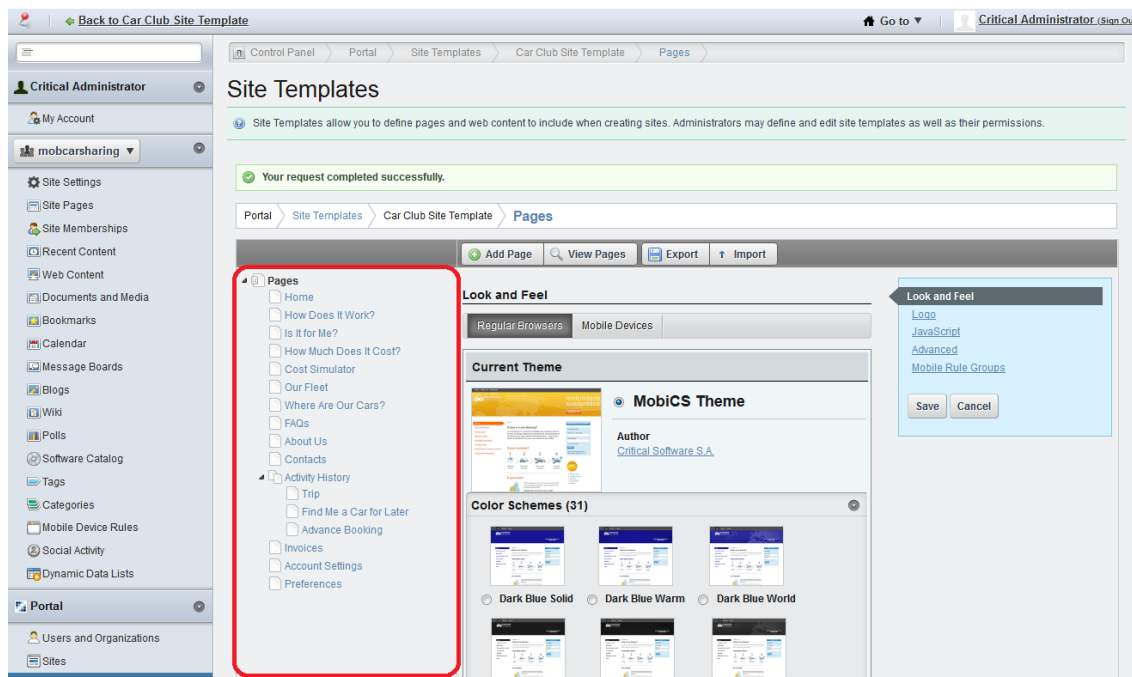


Figura 60 – Estrutura de páginas do *Car Club Site Template*

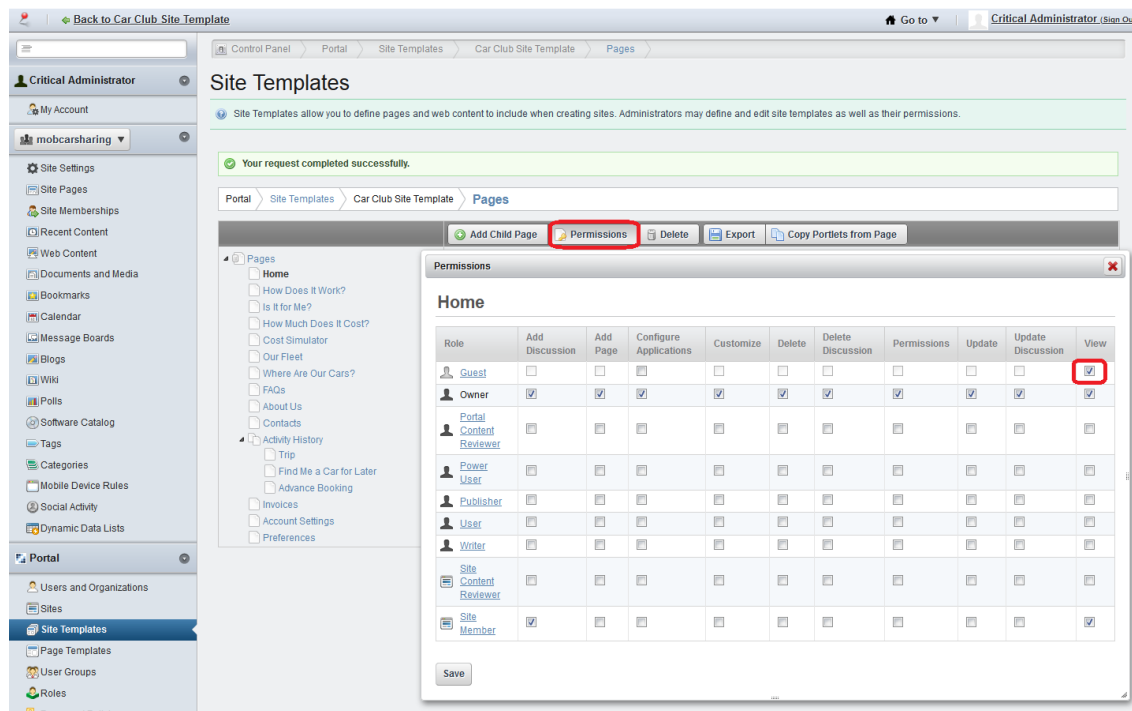


Figura 61 – Definição da permissão de visualização da página *Home* para a role *Guest*

Cada uma das páginas do *MobiCS Site Template* foi criada com base no *MobiCS Page Template* (apresentado na secção 6.3.1) e ajustada de acordo com as suas características específicas. Na Tabela 10 podemos visualizar os *Portlets* adicionados em cada uma das

páginas do *MobiCS Site Template* para além dos *Portlets* já incluídos por defeito pelo *MobiCS Page Template*.

Tabela 10 – *Frameworks* utilizadas no desenvolvimento da interface do *Website*

<b>Página</b>	<b>Portlets</b>
<i>Home</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>How Does it Work</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>Is it for Me</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>How Much Does It Cost</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>Cost Simulator</i>	<i>Cost Simulator Portlet</i>
<i>Our Fleet</i>	<i>Web Content Display</i> <i>Our Fleet Portlet</i> <i>Car Details Portlet (na terceira coluna)</i>
<i>Where Are Our Cars?</i>	<i>Web Content Display</i> <i>Fleet Portlet</i> <i>Car Details Portlet (na terceira coluna)</i>
<i>FAQs</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>About Us</i>	<i>Web Content Display</i>
<i>Contacts</i>	<i>Web Content Display</i> <i>Contacts Portlet</i>
<i>Activity History</i>	<i>Trips Portlet</i>
<i>Trip</i>	<i>Trip Details Portlet</i>
<i>Find Me a Car for Later</i>	<i>Find Me a Car For Later Portlet</i>
<i>Advance Booking</i>	<i>Advance Booking Portlet</i>
<i>Invoices</i>	<i>Detailed Bill Portlet</i>
<i>Account Settings</i>	<i>Account Settings Portlet</i>
<i>Preferences</i>	<i>Preferences Portlet</i>

### 6.3.3. Car Club Owner Role

A *Car Club Owner Role* define as acções permitidas a um *Car Club Owner* no *Website*. Estas permissões são apresentadas na Figura 62 e estão maioritariamente associadas à gestão de conteúdos e personalização de páginas do *Website*.

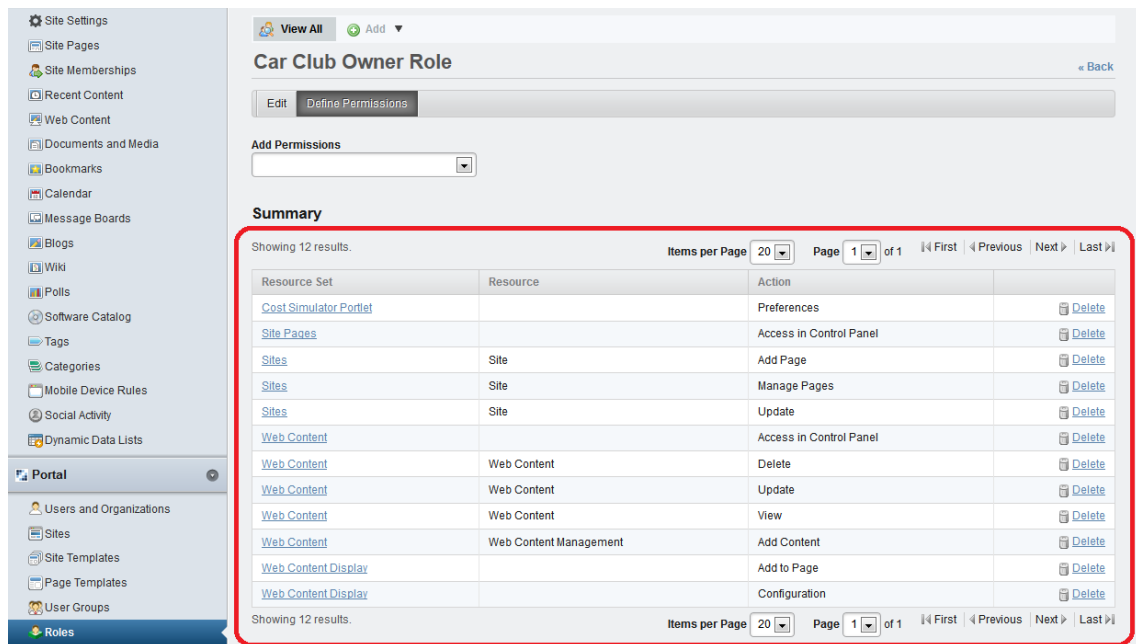


Figura 62 – Permissões da *Car Club Owner Role*

### 6.3.4. Car Club Client Role

A *Car Club Client Role* define as acções permitidas a um *Car Club Client* no *Website*. Ao contrário do *Car Club Owner*, o *Car Club Client* tem apenas a permissão de visualizar as páginas do *Website* do *Car Club*, conforme podemos observar na Figura 63. Esta permissão de visualização já inclui todas as operações acessíveis aos clientes através dos *Portlets* específicos desenvolvidos para o *Liferay* (gestão de conta pessoal, aluguer de veículos, etc.).

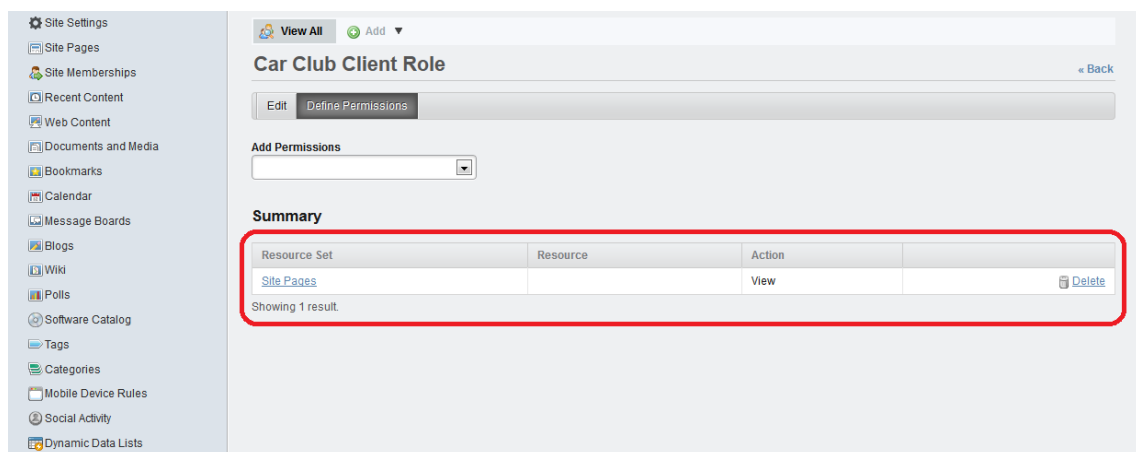


Figura 63 – Permissões da *Car Club Client Role*



## 7. TESTES

Esta secção apresenta o processo de testes aplicados à solução de *Car Sharing* desenvolvida no projecto *MobiCS*, incluindo o componente *Website*, no que toca à primeira fase do projecto. É também descrita a minha participação na equipa de testes, na qual coube-me validar toda a solução com especial foco na componente de facturação.

Devido à metodologia adoptada para o projecto (o *SCRUM*), foi necessária a sua adaptação à realidade do projecto no que toca ao processo de testes. Originalmente, o *SCRUM* defende que cada *Team Member* é responsável por testar todos os módulos que desenvolve, estando um módulo finalizado apenas quando completamente testado. Uma vez que a *Critical Software* possui um departamento de Qualidade dedicado, o qual delega um conjunto de pessoas responsáveis pela verificação e validação nos projectos na empresa, designadas por *Software Product Assurance Engineers (SPAEs)*, o projecto *MobiCS* teve a participação de cinco dessas pessoas. Apesar de terem estado envolvidas *cinco SPAEs*, eles não estiveram presentes em simultâneo desde o início até ao fim da primeira fase do projecto. Concretamente, até ao início da validação do componente de facturação estiveram envolvidos dois elementos. Com o início da validação do componente, saiu uma pessoa e entraram mais quatro (incluindo eu). Devido ao facto de eu ser o único elemento da equipa de testes que estive envolvido no projecto desde o seu início, foi depositada em mim a responsabilidade não só de passar o conhecimento às restantes pessoas, mas também de fazer as demonstrações da solução ao *Product Owner* e ao *Cliente*.

Relativamente ao processo de testes adoptado no projecto, este funcionou do seguinte modo: para cada *Sprint*, ao ser estimado o esforço necessário para implementar as *User Stories* na *Sprint Planning Meeting*, eram também incluídas as estimativas de esforço para a especificação e execução de testes. Durante o decorrer da *Sprint*, os testes eram especificados e executados, sendo os problemas/defeitos encontrados reportados na ferramenta *JIRA* e consequentemente resolvidos pelos *developers*. Os *testers* eram responsáveis por pedir constantemente *builds* ao *Scrum Master* e fazer *Test Runs* (execuções de testes) às *User Stories* já concluídas. Este processo permitiu que, durante o decorrer da *Sprint*, todas as *User Stories* fossem validadas à medida que ficavam concluídas, sendo que, conforme já referido na secção 2, o critério de aceitação de uma *User Story* serviu para considerar uma *User Story* como concluída ou não. Apesar dos testes não serem conhecidos *a priori*, mas sim apenas durante o decorrer das *Sprints*, o processo de testes aplicado no projecto foi relativamente eficaz e permitiu que todas as *User Stories* fossem aceites nas *Sprint Review Meetings*. No entanto, este teve também um problema associado: durante o decorrer das *Sprints*, as *User Stories* tenderam a estar prontas para testes apenas nos últimos dias da *Sprint*, deixando pouca margem para execução de testes por parte dos *testers*. Este facto obrigou, por vezes, os *testers* a fazerem trabalho extra durante o período final da *Sprint*. Uma solução encontrada para

resolver este problema foi o estabelecimento de um dia limite antes do fim da *Sprint* para que todas as *User Stories* ficassem prontas para testes. O dia limite estabelecido foi a Quarta-feira da última semana de cada *Sprint*. Esta solução melhorou o processo de testes e permitiu aos *testers* ter mais algum tempo para executar os testes e notificar problemas, sendo que o penúltimo dia da *Sprint* (Quinta-feira) ficou apenas dedicado à correcção de problemas/defeitos.

No que se refere à minha participação na equipa de testes, a minha principal responsabilidade foi executar testes de sistema e de aceitação relativos à componente de facturação. Testes de sistema têm como principal objectivo testar o sistema como um todo e verificar se os requisitos da solução foram correctamente implementados. Testes de aceitação têm como principal objectivo testar o sistema como um todo e verificar se as necessidades reais do cliente foram satisfeitas. Os testes de sistema e de aceitação foram especificados pelos restantes elementos da equipa de testes. Para além destes testes, realizei também testes exploratórios não só à componente de facturação mas também aos restantes componentes da solução. Testes exploratórios são testes informais realizados no sistema que não possuem uma especificação previamente definida nem os respectivos resultados esperados. Os testes exploratórios permitiram o levantamento de problemas não identificados pelos testes de sistema e de aceitação. Todos os problemas levantados foram registados na ferramenta *JIRA* e cada um descrito com os passos necessários para a sua reprodução. À medida que os problemas iam sendo corrigidos pelos *developers*, fui pedindo novas *builds* da solução ao *Scrum Master* para poder confirmar se os problemas tinham sido efectivamente corrigidos. Caso não tivessem sido, fazia a reabertura do problema e notificava aquilo que ainda continuava a falhar. Este processo repetiu-se até que todos os testes de sistema e aceitação do componente de facturação passassem com sucesso e a solução ficasse assim pronta para entrar em produção. Ao todo, foram notificados um total de 172 problemas (*issues*) pela equipa de testes, tendo 135 sido da minha autoria. O gráfico da Figura 64 mostra o número de *issues* criadas por semana durante a validação do componente de facturação. O gráfico da Figura 65 mostra o número de *issues* resolvidas semanalmente durante o mesmo período. A Figura 66 apresenta a evolução verificada no número total de *issues* criadas e resolvidas ao longo da validação do componente de facturação.

A demonstração final da solução de *Car Sharing* – fase 1 foi feita no dia 30 de Maio de 2013, tendo todos os testes de aceitação sido executados na presença do cliente, bem como alguns cenários de teste específicos que este sugeriu. Esta demonstração foi conduzida por mim e foi considerada um sucesso pelo cliente e por todos os elementos da equipa. Com o término desta demonstração, ficou finalizada a primeira fase do projecto e entregue a primeira versão da solução para produção.

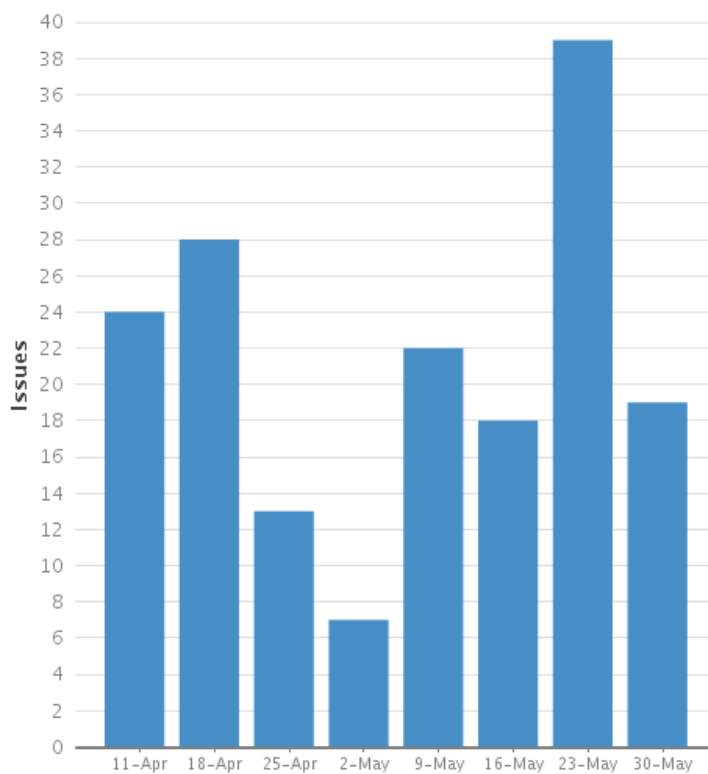


Figura 64 – *Issues* criadas por semana durante a validação do componente de facturação

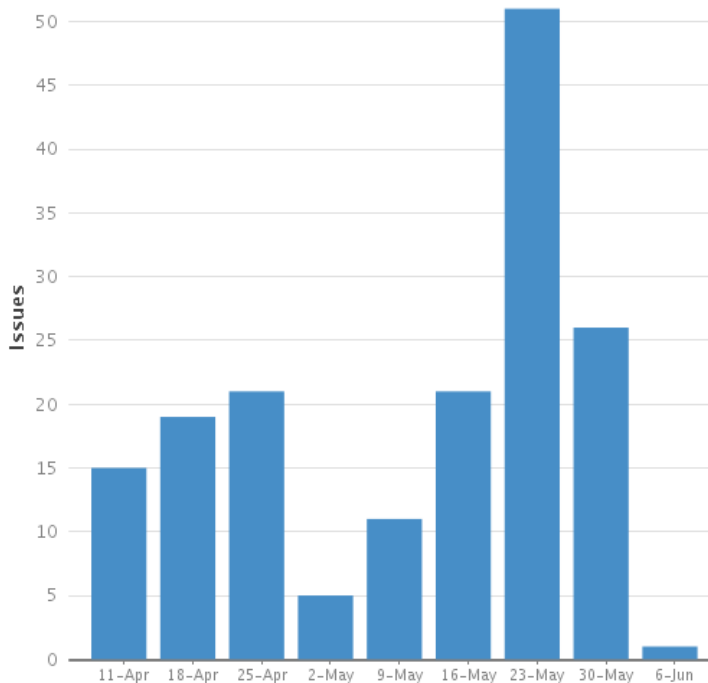


Figura 65 – *Issues* resolvidas por semana durante a validação do componente de facturação

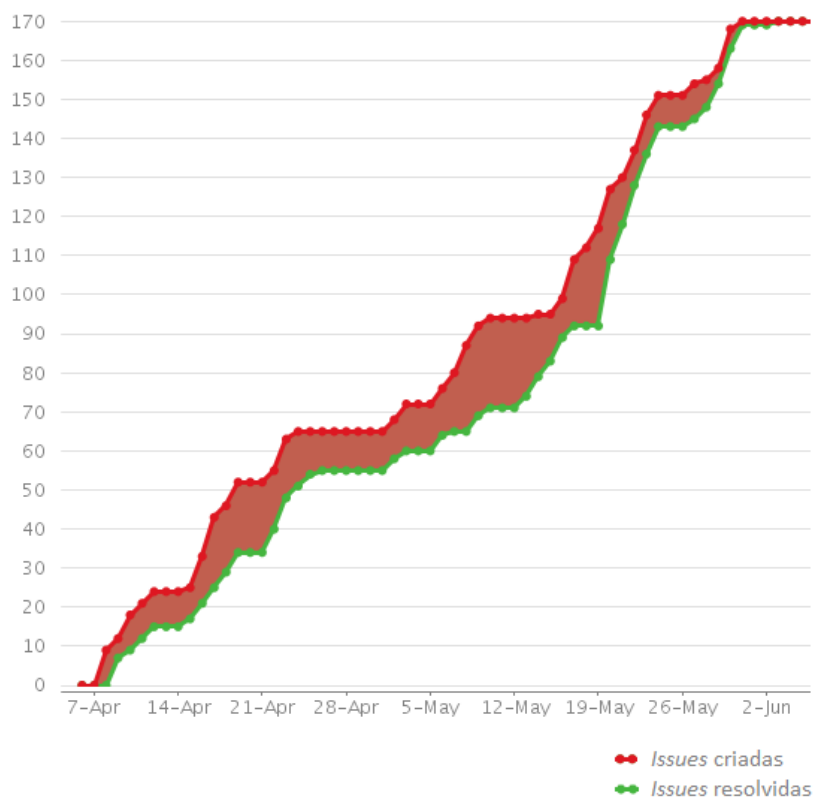


Figura 66 – Evolução do número de *Issues* criadas e resolvidas durante o período de validação do componente de facturação

## 8. APRESENTAÇÃO DO WEBSITE

Nesta secção é feita a apresentação final do *Website* após a conclusão da primeira fase do projecto *MobiCS*. São apresentadas as principais funcionalidades oferecidas por este componente ao cliente final de *Car Sharing* (e respectivos ecrãs), nomeadamente:

- Visualização da frota de um *Car Club*;
- Simulador de custos;
- Adesão de um cliente a um *Car Club*;
- Reserva imediata de um veículo;
- Reserva agendada de um veículo;
- Criação de uma configuração de notificações de interesse;
- Visualização do histórico de actividades;
- Visualização dos detalhes de uma viagem;
- Visualização da facturação;
- Gestão da conta pessoal;
- Gestão de preferências.

Para além da visualização das páginas de conteúdo estático explicativas do funcionamento do *Car Sharing* (nomeadamente a *Home*, a *How Does It Work?*, a *Is It for Me?*, a *How Much Does it Cost?*, a *FAQs*, a *About Us* e a *Contacts*), o cliente pode visualizar na página *Where Are Our Cars* os veículos de um *Car Club* que estão disponíveis para reserva. Esta página é apresentada na Figura 67. Seleccionando um veículo no mapa, os respectivos detalhes e fotografia são apresentados no painel direito. O cliente tem opção de fazer a reserva imediata do veículo clicando no botão *Book This Car Now*.

Home About Us Contacts

**mobiaG**  
clever mobility

sustainable mobility

JOIN NOW

Home  
How Does It Work?  
Is It for Me?  
How Much Does It Cost?  
Cost Simulator  
Our Fleet  
**Where Are Our Cars?**  
FAQs

Europcar ▶ Where Are Our Cars?

### Where Are Our Cars?

Our company operates at a national level. Our cars are spread across several cities. Please select your city to see the cars that are currently available, as well as their location and price per hour.

You can choose not only the cars that belong to our club but also cars from other external companies (CSiB).

Taveiro

Map showing car locations in Taveiro. Legend: Our Fleet (green), CSiB fleet (red).

\* Base value of price/hour for booked cars when in use. Other factors may impact actual price/hour, such as offer or discounts.

**BOOK A CAR**

**My account**

Email Address  
Password  
 Remember Me  
**Sign In**  
[Forgot Password](#)

**Porsche 911**

Make: Porsche  
Model: 911  
Class: Roadster sports  
Fuel: PETROL  
Plate: 38-EU-02  
€/h in use\*: 36.90€  
€/h locked: 36.90€  
Location: Estrada Nacional 341, Taveiro, Ribeira de Frades, Portugal

Promotions\*: **Promo all 50%**  
[View operational zones](#)

**BOOK THIS CAR NOW**

Figura 67 – Visualização dos veículos de um *Car Club* disponíveis para reserva

A página *Cost Simulator* (apresentada na Figura 68) possui um simulador de custos que permite a comparação entre os gastos mensais/anuais com um veículo próprio e com um veículo de *Car Sharing*. Para o efeito e conforme ilustrado na Figura 68, o cliente pode escolher o tipo de veículo próprio e a categoria de veículo de *Car Sharing* pretendidos através de opções pré-definidas. Existe ainda a possibilidade de enviar simulações de custos por *email* para um ou mais contactos.

Home About Us Contacts

mobidq  
sustainable mobility  
JOIN NOW

Home  
How Does It Work?  
Is It for Me?  
How Much Does It Cost?  
**Cost Simulator**  
Our Fleet  
Where Are Our Cars?  
FAQs

Europcar Cost Simulator

**Cost Simulator**

How much do I spend with my car?  
Example: Renault Megane 1.6

Annual km: 15000 Km/Year  
Renter: 300 €/Month  
Own damage insurance: 45 €/Month  
Maintenance: 45 €/Year  
Fuel: 45 €/Month  
Parking: 45 €/Month

How much do I spend with car sharing?  
Class: Small family car

Average cost: €8/hour  
Typical usage (2h/day): €350/Month

Total/Month:	€ 438.75	Total/Month:	€ 350
Total/Year:	€ 5265	Total/Year:	€ 4200

Estimated monthly saving: € 88.75  
Estimated annual saving: € 1065  
Estimated time and patience saving: Priceless

Clear Data Send Simulation... Print

BOOK A CAR

My account  
Email Address  
Password  
Remember Me  
Sign In  
Forgot Password

Figura 68 – Simulador de custos

Um cliente que queira aderir a um *Car Club* tem a possibilidade de o fazer clicando no botão *Join Now*. Este botão está disponível em todas as páginas do *Website* e ao ser clicado é aberta uma janela com o *wizard* de adesão de um novo cliente (Figura 69). Este *wizard* possui cinco passos e permite ao cliente introduzir toda a informação necessária à sua adesão ao sistema, incluindo identificação, contactos, carta de condução, entre outros. Após o preenchimento do *wizard* toda a informação é guardada no sistema e fica pronta para aprovação por parte do *Car Club Owner*.

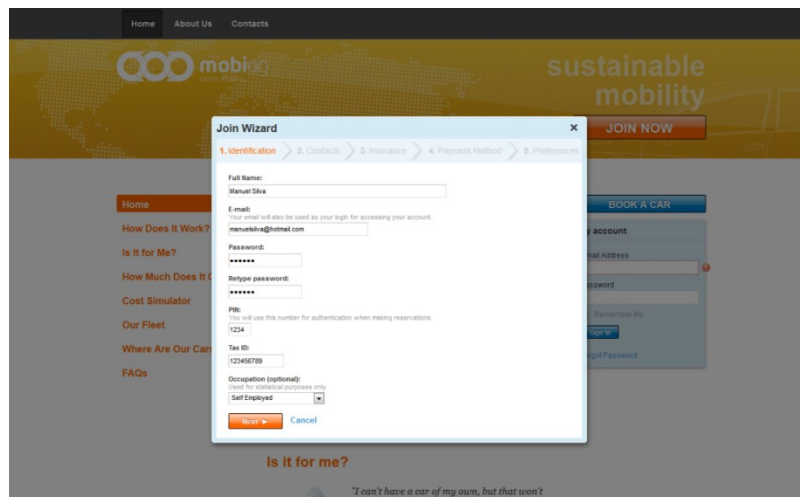


Figura 69 – Wizard de adesão de um cliente a um Car Club

Após a aprovação de um cliente, este pode começar a realizar viagens em veículos de *Car Sharing*. Para criar uma reserva imediata, o cliente necessita apenas de clicar no botão *Book A Car* disponível em qualquer página do *Website*. Ao clicar neste botão é apresentada uma janela para a escolha do tipo de reserva. Nesta janela, o cliente escolhe a opção *Book A Car For Now* e será apresentada uma nova janela para a pesquisa de veículos de reserva imediata (ver Figura 70). Nesta janela o cliente insere uma localização e o respectivo raio de alcance. Ao clicar no botão *Seguinte*, os resultados da pesquisa são apresentados (ver Figura 71). O cliente pode escolher um veículo da lista e clicar no botão *Book This Car*, onde será apresentada uma janela a pedir o seu *pin* para confirmar a reserva. Após esta confirmação, é apresentada uma janela com os detalhes da reserva e a respectiva localização do veículo onde o cliente se poderá dirigir para iniciar a viagem.

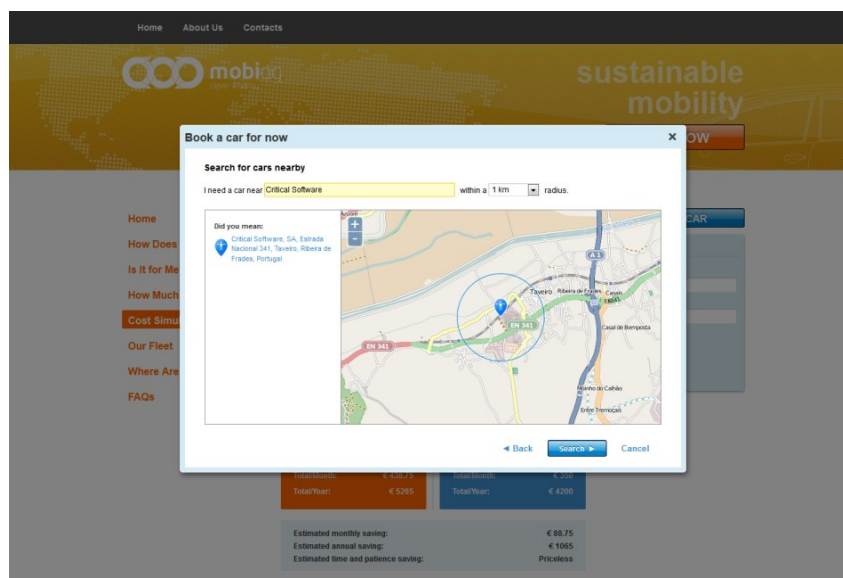


Figura 70 – Pesquisa de veículos para reserva imediata

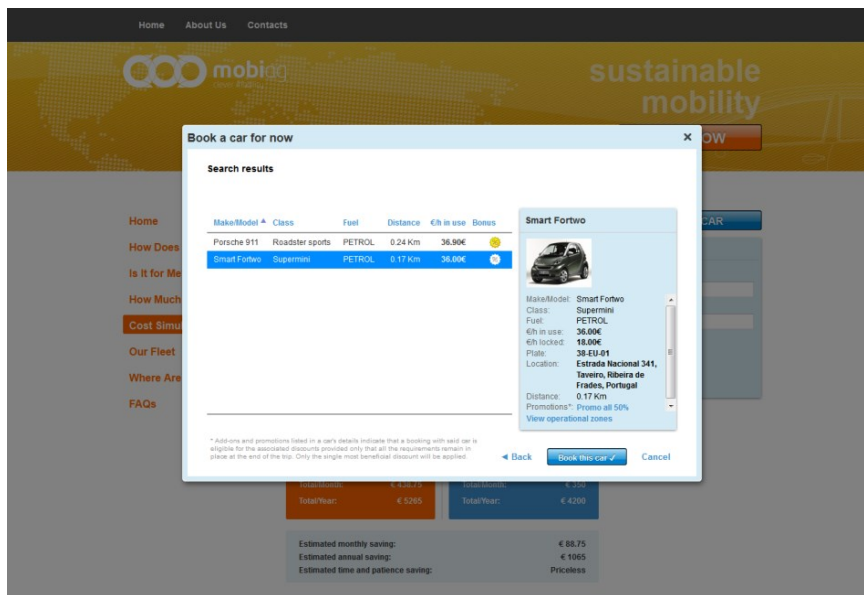


Figura 71 – Criação de uma reserva imediata num veículo

Para além da reserva imediata, o cliente pode optar por fazer uma reserva agendada. Para tal, basta clicar no botão *Book A Car*. Ao clicar neste botão é apresentada a janela para a escolha o tipo de reserva. Nesta janela o cliente escolhe a opção *Book a car in advance* e a janela de pesquisa de veículos de reserva agendada é apresentada (ver Figura 72). Nesta janela o cliente pode inserir a localização e o parque pretendidos e clicando no botão *Search* os resultados da pesquisa são apresentados. O cliente pode escolher um veículo da lista e clicando no botão *Choose Car* são apresentados os detalhes da reserva do veículo seleccionado. Após a verificação dos detalhes, o cliente clica no botão *Book This Car* e insere o seu *pin* para confirmar a reserva agendada.

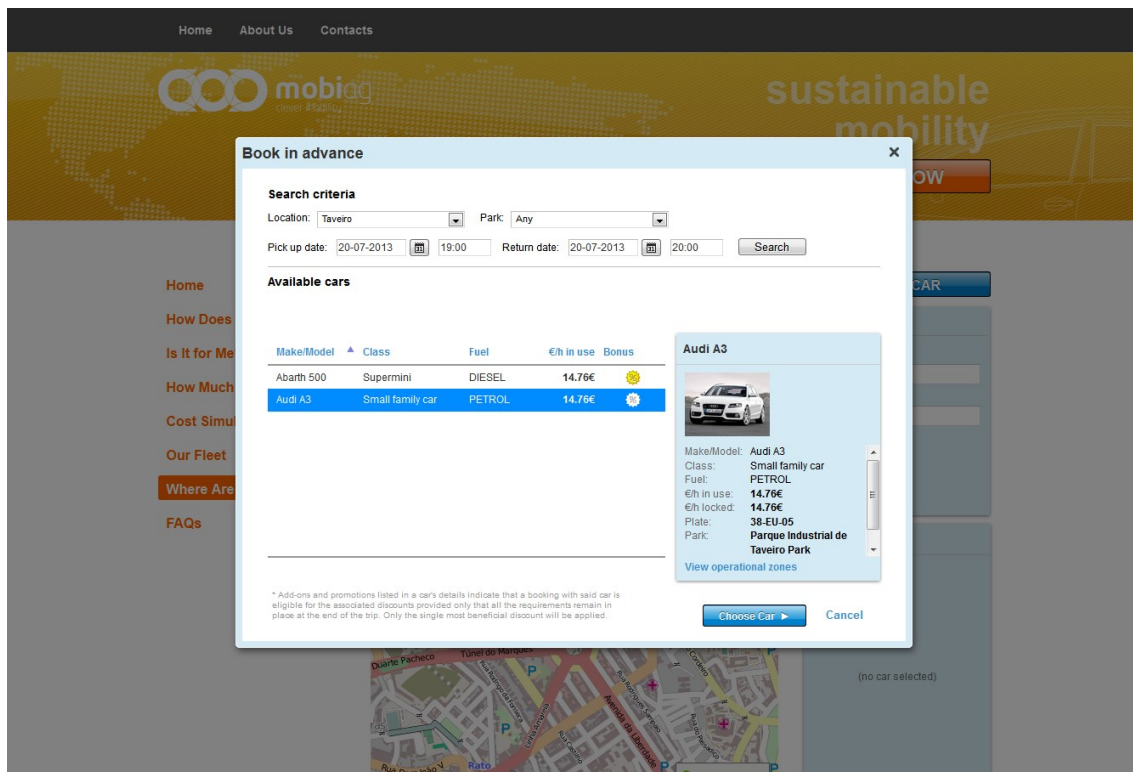


Figura 72 – Criação de uma reserva agendada num veículo

Caso um cliente queira receber notificações de interesse para aluguer imediato de um veículo numa determinada localização e raio, basta criar uma configuração de notificações de interesse. Para tal, o cliente clica no botão *Book A Car* e é apresentada a janela para a escolha o tipo de reserva. Nesta janela o cliente escolhe a opção *Find Me a Car For Later* e a janela de configuração de notificações de interesse é apresentada (ver Figura 73). Nesta janela o cliente pode escolher uma localização e um raio, a hora em que pretende iniciar a reserva, o tempo de antecedência que pretende começar a receber notificações, entre outras opções. Clicando no botão *Save* a configuração é guardada e o cliente começará a receber notificações caso existam veículos disponíveis na localização e hora de início de reserva definidos. Estas notificações são enviadas para o *email* do cliente e, opcionalmente, para a aplicação móvel (*iPhone* e/ou *WebApp*).

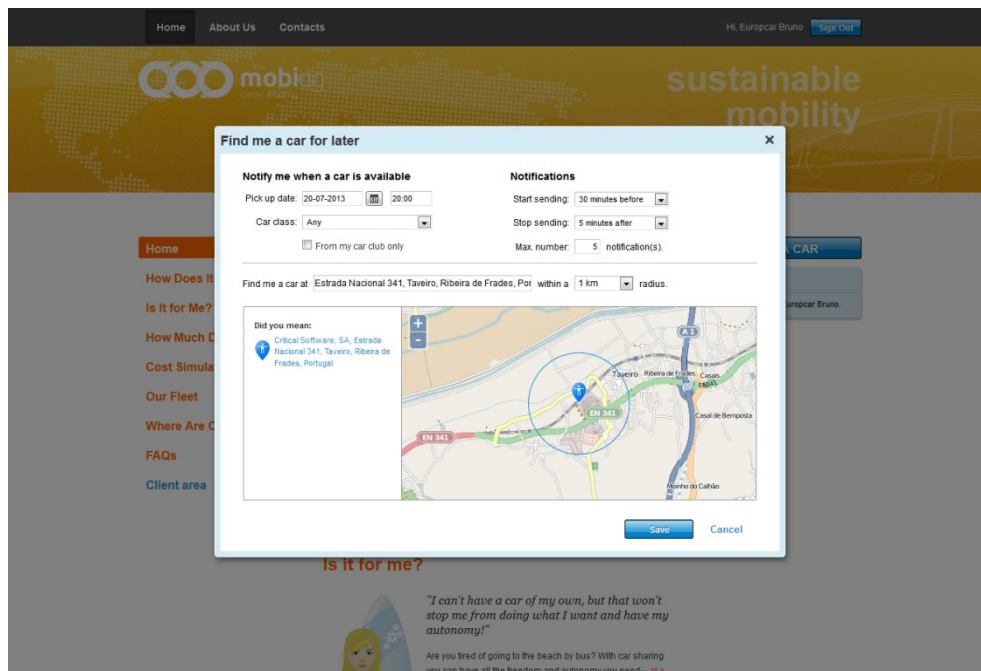


Figura 73 – Criação de uma configuração de notificações de interesse

Após a realização de viagens, criação de reservas agendadas ou criação de configurações de notificações de interesse, o utilizador tem a possibilidade de visualizar o histórico de actividades acedendo à página *Activity History* na área de cliente (ver Figura 74). Esta página apresenta todas as actividades realizadas pelo cliente num dado intervalo de tempo no passado, bem como a soma total dos gastos nesse intervalo. Caso o cliente queira ver em detalhe uma actividade, basta clicar nela na lista e serão apresentados os respectivos detalhes.

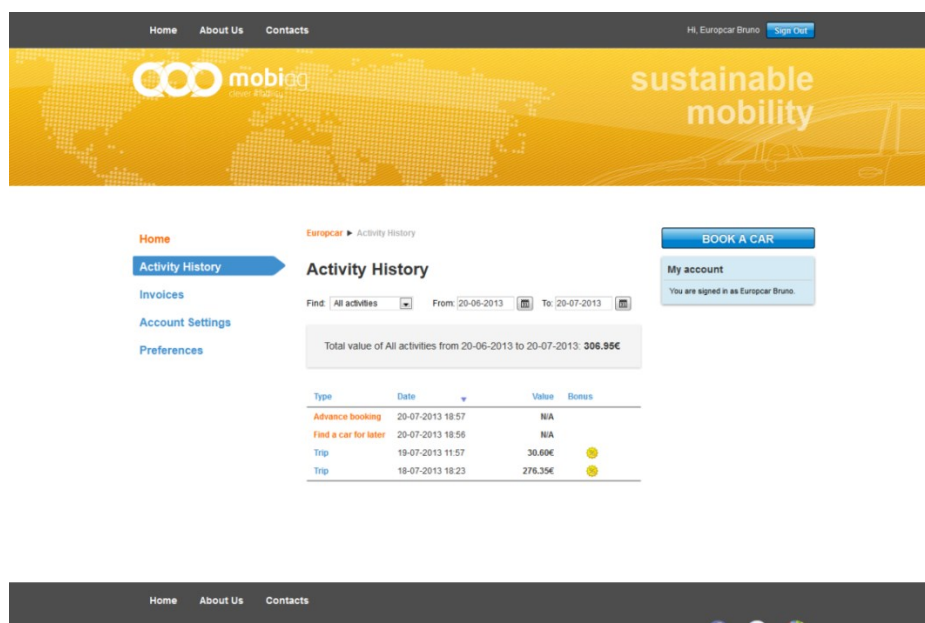


Figura 74 – Visualização do histórico de actividades de um cliente

Clicando numa actividade *Trip* na página *Activity History* o utilizador tem a possibilidade de ver os detalhes de uma viagem. Estes detalhes são apresentados na página *Trip Details* (ver Figura 75) e incluem o veículo utilizado, local de partida e de chegada, tempo em reserva e em viagem no veículo, custo total da viagem, entre outros.

The screenshot displays the Europcar website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Home', 'About Us', and 'Contacts'. The user is logged in as 'Hi, Europcar Bruno' with a 'Sign Out' button. The main header features the Europcar logo and the slogan 'sustainable mobility' over a world map background.

The main content area is divided into three columns:

- Left Column (Navigation):** Contains links for 'Home', 'Activity History' (highlighted), 'Invoices', 'Account Settings', and 'Preferences'.
- Middle Column (Trip Details):**
  - Header: 'Europcar > Activity History > Trip'
  - Section: 'Trip' with a 'View operational zones' link.
  - Vehicle: 'Smart Fortwo (38-EU-01)' with a small image of the car.
  - Specifications:
    - Make/Model: Smart Fortwo
    - Class: Supermini
    - Fuel: PETROL
    - Price/h locked: 18.00€
    - Price/h in use: 36.00€
    - Included Km: 25.0 km
    - Extra Km: 2.00€
  - Booking nr. B38713070002
  - Booking type: Immediate booking
  - Start location: Estrada Nacional 341, Taveiro, Ribeira de Frades, Portugal
  - End location: Avenida Inês de Castro, Quinta de São João, Coimbra, 3000, Portugal
  - Pick-up date: 19-07-2013 11:57
  - Return date: 19-07-2013 12:02
  - Time locked: 00:02:00
  - Time in use: 00:50:00
  - Distance: 0 m
  - Total cost: 30.60€
  - A 'Print' button is located at the bottom right of this section.
- Right Column (User Account):** Contains a 'BOOK A CAR' button and a 'My account' section stating 'You are signed in as Europcar Bruno.'

At the bottom of the page, there is a dark footer bar with 'Home', 'About Us', and 'Contacts' links, and social media icons for Facebook, Twitter, and LinkedIn.

Figura 75 – Visualização dos detalhes de uma viagem de um cliente

O cliente pode visualizar as suas facturas na página *Invoices* (apresentada na Figura 76). Para além das facturas, o cliente pode ainda visualizar os pagamentos respectivos às mesmas e as notas de crédito que lhe são passadas. Para cada factura ou nota de crédito, o cliente pode visualizar o respectivo ficheiro *PDF* clicando no ícone da penúltima coluna da tabela.

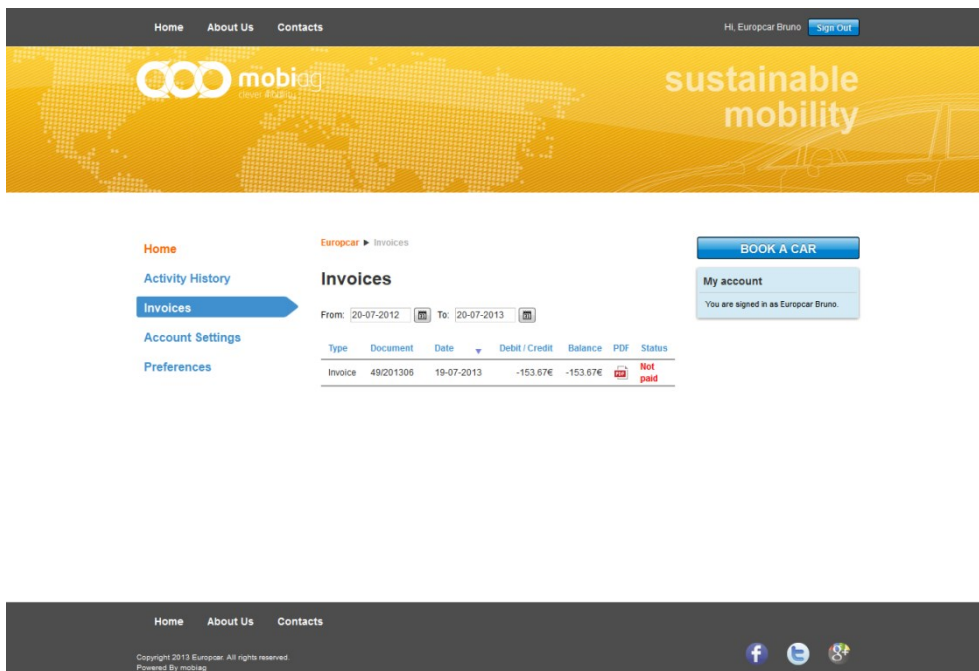


Figura 76 – Visualização da facturação de um cliente

O cliente pode gerir a sua conta pessoal acedendo à página *Account Settings* (apresentada na Figura 77). Nesta página o cliente pode visualizar e modificar os seus dados identificativos (nome, morada, data de nascimento, etc.), bem como os dados de autenticação e segurança (*email, password e pin*).

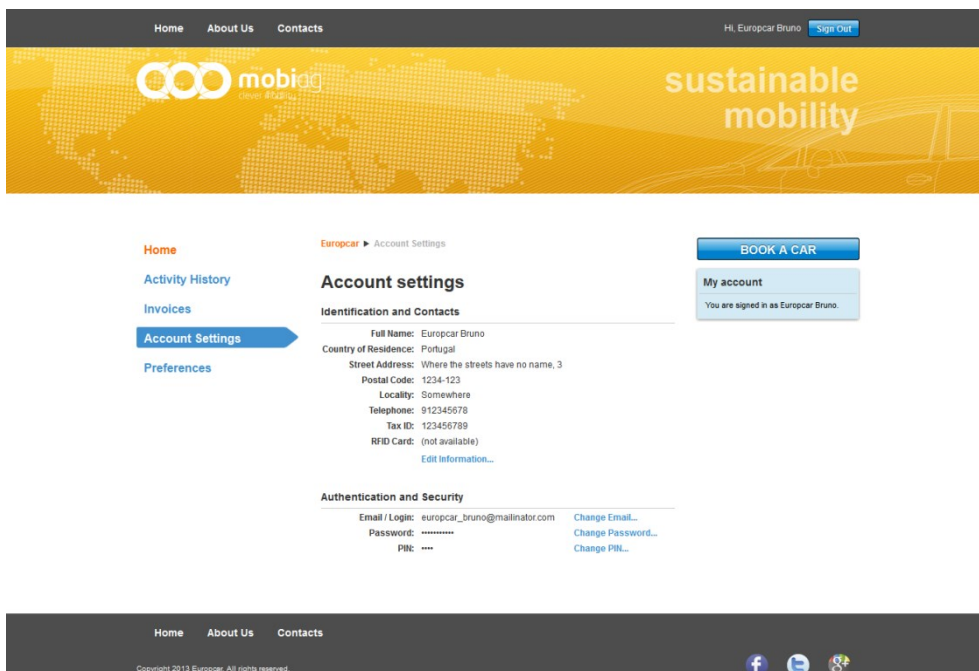


Figura 77 – Gestão da conta pessoal do cliente

Para além da gestão da conta pessoal, o cliente pode ainda aceder à página *Preferences* e gerir as suas preferências de localização, de pesquisa e de comunicação (ver Figura 78). A nível de preferências de localização, o cliente pode escolher a localização por defeito que é apresentada no mapa de reserva imediata de um veículo e no mapa de criação de configurações de notificações. A nível de preferências de pesquisa, o cliente pode escolher o raio por defeito que é seleccionado na pesquisa de veículos de reserva imediata e na criação de configurações de notificações, bem como a ordenação aplicada por defeito nas listagens de veículos. No que toca às preferências de comunicação, o cliente pode escolher os canais de comunicação desejados (*email*, *sms* ou notificações *iPhone*), bem como outras configurações relacionadas com a criação de configurações de notificações.

The screenshot displays the 'Preferences' page for a user named 'Europcar Bruno'. The page is organized into three main sections:

- Location preferences:** Default location: (not defined). Edit location preferences...
- Search preferences:** Radius for car search: 1.0 km. Sort car results by: 1st Distance; 2nd Price; 3rd Class. Edit search preferences...
- Communication preferences:** Language: English. Active communication channels: Email, SMS, iPhone. Default communication channel: Email. Notification timeframe: Start sending 30 minutes before; Stop sending 5 minutes after. Max. number: 5 notification(s). Edit communication preferences...

The page also includes a navigation menu on the left with 'Home', 'Activity History', 'Invoices', 'Account Settings', and 'Preferences' (highlighted). A 'BOOK A CAR' button and a 'My account' section are visible on the right. The footer contains 'Home', 'About Us', 'Contacts', and social media icons.

Figura 78 – Gestão das preferências do cliente

## 9. CONCLUSÕES

Este relatório apresentou as actividades realizadas no meu estágio curricular de Mestrado na *iTGrow*. Durante o estágio tive a oportunidade de integrar um projecto da *Critical Software* – o *MobiCS* - o qual consistiu no desenvolvimento de plataforma de gestão de negócios de *Car Sharing* para a empresa cliente *MobiAG*. Neste projecto foram-me confiadas tarefas de desenvolvimento e de validação, respectivamente o desenvolvimento do componente *Website* da solução de *Car Sharing* e a validação de toda a solução com especial foco no componente de facturação. Estas tarefas foram respeitantes à primeira fase do referido projecto.

A minha participação no projecto *MobiCS* permitiu-me, pela primeira vez, fazer parte de um projecto de desenvolvimento de *software* de elevada dimensão e adquirir experiência profissional relevante na área de engenharia de software, incluindo ambas as vertentes de desenvolvimento e de validação. Relativamente aos conhecimentos técnicos adquiridos (*hard skills*), foi-me confiado o desenvolvimento de um componente de grande importância para a solução de *Car Sharing* do projecto *MobiCS*, usando uma tecnologia que me era desconhecida e que também o era para os restantes colaboradores da *Critical Software*. Este desafio permitiu que adquirisse conhecimentos nesta tecnologia, que os aplicasse no desenvolvimento do componente pretendido e que ficasse com *know-how* importante para futuros projectos da empresa. Para além das capacidades técnicas, este estágio permitiu melhorar as minhas capacidades de comunicação e de resolução autónoma de problemas (*soft skills*). Por exemplo, durante o desenvolvimento do *Website*, tive que interagir frequentemente com os *designers* do projecto para discutir a melhor forma de implementar os protótipos produzidos por estes, tendo em conta as várias implicações técnicas associadas. Para além deste facto, durante a minha participação na equipa de validação, tive sempre que ter um envolvimento estreito com a equipa de desenvolvimento e uma grande capacidade de síntese para notificar de uma forma simples e clara os problemas que iam surgindo na solução.

Durante o decorrer do meu estágio foram também surgindo algumas dificuldades. Por exemplo, durante o desenvolvimento do *Website*, por vezes, demorei mais tempo a executar as tarefas do que tinha estimado, não só por causa da minha in experiência no desenvolvimento de aplicações *Web*, mas também pelo desconhecimento da tecnologia utilizada. Este problema foi ultrapassado quando comecei a fazer estimativas mais altas nas *Sprint Planning Meetings*, conseguindo assim realizar trabalho com menor pressão e, consequentemente, com maior qualidade. Outro dos problemas encontrados ocorreu durante a minha participação na equipa de validação. Durante a execução dos testes, os vários elementos da equipa utilizavam as mesmas instâncias de teste, fazendo com que existissem conflitos na utilização dos dados de teste, dificultando a execução e a análise de resultados. A resolução deste problema passou pela utilização de contas de *Car Clubs* e de clientes diferentes, tornando-se assim mais fácil a identificação dos dados. Para além desta solução, foi também essencial a comunicação constante entre os elementos da equipa durante a

execução dos testes para que estivéssemos sempre sincronizados em termos de utilização dos dados. Apesar de todas as dificuldades que surgiram durante o decorrer do estágio, fui sempre conseguindo ultrapassá-las, tendo tido sempre ajuda dos meus colegas de equipa.

Para finalizar este relatório, quero salientar que a realização deste estágio contribuiu fortemente para a minha evolução profissional e pessoal. Toda a experiência que adquiri será uma mais-valia no futuro, pois permitirá que participe em projectos de igual ou maior complexidade e que desempenhe papéis com igual ou maior responsabilidade. Quero também expressar a minha enorme satisfação pessoal por ter atingido todos os objectivos inicialmente estabelecidos, facto que não teria sido possível sem o apoio prestado pelo meu orientador de estágio do ISEC e pelo meu coordenador de estágio na empresa.

Chegando ao fim desta secção de conclusões, termino o meu relatório de estágio curricular, realizado no âmbito da unidade curricular de *Estágio ou Projecto Industrial* do Mestrado em Informática e Sistemas, ramo de Desenvolvimento de Software, leccionado no Departamento de Engenharia Informática e Sistemas do ISEC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Mobiag, Lda, *Website oficial da MobiAG*, [Online], <http://www.mobiag.com>, acessido em Abril de 2013.
- [2] Scrum.org, *Website oficial do SCRUM*, [Online], <http://www.scrum.org>, acessido em Abril de 2013.
- [3] Liferay Inc., *Website oficial do Liferay*, [Online], <http://www.liferay.com>, acessido em Abril de 2013.
- [4] Java Community Process, *JSR-186*, [Online], <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=186>, acessido em Abril de 2013.
- [5] Java Community Process, *JSR-286*, [Online], <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=286>, acessido em Abril de 2013.
- [6] James Falkner, *State of the Liferay Open Source Community*, Liferay North America Symposium, San Francisco, CA, Outubro de 2012.
- [7] Wikipedia, *Application Server*, [Online], [http://en.wikipedia.org/wiki/Application\\_server](http://en.wikipedia.org/wiki/Application_server), acessido em Abril de 2013.
- [8] Eclipse Foundation, *Eclipse Process Framework - Overview of the Scrum Methodology*, [Online], [http://epf.eclipse.org/wikis/scrumpt/Scrum/guidances/supportingmaterials/scrum\\_overview\\_610E45C2.html](http://epf.eclipse.org/wikis/scrumpt/Scrum/guidances/supportingmaterials/scrum_overview_610E45C2.html), acessido em Abril de 2013.
- [9] Zipcar, Inc. *Website oficial da ZipCar*, [Online], <http://www.zipcar.com/>, acessido em Abril de 2013.
- [10] Wikipedia, *Desktop metaphor*, [Online], [http://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\\_metaphor](http://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_metaphor), acessido em Abril de 2013.
- [11] World Wide Web Consortium, *SOAP Specification*, [Online], <http://www.w3.org/TR/soap>, acessido em Maio de 2013.
- [12] Carlos Jorge Lopes, José Carlos Ramalho, *Web Services - Aplicações Distribuídas sobre Protocolos Internet*, FCA Editora, 2005.
- [13] IBM, *What is SOA?*, [Online], <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/what-is-soa.html>, acessido em Maio de 2013.
- [14] Globus, *A short introduction to Web Services*, secção *What a Web Service Application Looks Like*, [Online], <http://gdp.globus.org/gt3-tutorial/multiplehtml/ch01s02.html>, acessido em Maio de 2013.
- [15] The Apache Software Foundation, *Apache Maven Project*, [Online], <http://maven.apache.org/>, acessido em Junho de 2013.
- [16] Wikipedia, *Apache Maven*, [Online], [http://en.wikipedia.org/wiki/Apache\\_Maven#Project\\_Object\\_Model](http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven#Project_Object_Model), acessido em Junho de 2013.
- [17] Oracle, *Java Language and Virtual Machine Specifications*, [Online], <http://docs.oracle.com/javase/specs>, acessido em Junho de 2013.

- [18] Liferay Inc., *Liferay Portal 6.0 - Development Guide - Anatomy of a Portlet*, [Online], <http://www.liferay.com/documentation/liferay-portal/6.0/development/-/ai/anatomy-of-a-portlet>, acessado em Junho de 2013.
- [19] The Apache Software Foundation, *Introduction to the Standard Directory Layout*, [Online], <http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-standard-directory-layout.html>, acessado em Junho de 2013.
- [20] Java Community Process, *SR-000152 JavaServer Pages™ 2.0 Specification*, [Online], <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr152/>, acessado em Junho de 2013.
- [21] World Wide Web Consortium, *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition)*, [Online], <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, acessado em Junho de 2013.
- [22] Auto Rental News, *Zipcar Reports Net Income for 2012*, [Online], <http://www.autorentalnews.com/news/story/2013/02/zipcar-reports-net-income-for-2012.aspx>, acessado em Junho de 2013.
- [23] Liferay Inc., *Liferay Portal 6.0 - Development Guide - Anatomy of a Theme*, [Online], <http://www.liferay.com/documentation/liferay-portal/6.0/development/-/ai/anatomy-of-a-theme>, acessado em Junho de 2013.
- [24] The Apache Software Foundation, *Apache Velocity Project*, [Online], <http://velocity.apache.org/>, acessado em Junho de 2013.
- [25] Liferay Inc., *Wiki – Layout Template*, [Online], <http://www.liferay.com/community/wiki/-/wiki/Main/Layout+Template>, acessado em Junho de 2013.
- [26] JQuery Foundation, *JQuery User Interface*, [Online], <http://jqueryui.com/>, acessado em Junho de 2013.
- [27] Atlassian Inc., *Atlassian User Interface (AUI) Developer Documentation*, [Online], <https://developer.atlassian.com/display/AUI>, acessado em Junho de 2013.
- [28] SpryMedia, *DataTables*, [Online], <https://datatables.net/>, acessado em Junho de 2013.