



**Universidade de
Aveiro**
2013

Departamento de Comunicação e Arte

**ANTÓNIO MANUEL
CARDOSO PEREIRA**

**WELCOME UA: DESENVOLVIMENTO DE UMA
APLICAÇÃO MÓVEL PARA A UA**



**Universidade de
Aveiro**
Ano 2013

Departamento de Comunicação e Arte

**ANTÓNIO MANUEL
CARDOSO PEREIRA**

**WELCOME UA: DESENVOLVIMENTO DE UMA
APLICAÇÃO MÓVEL PARA A UA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e com a coorientação do Professor Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

dedicatória

O trabalho presente neste documento representa o ponto mais alto do meu percurso acadêmico. Este percurso teria sido impossível sem o apoio dos meus pais que sempre proporcionaram-me as condições necessárias para atingir o sucesso, mesmo quando não as merecia. Por estas e muitas mais razões dedico-lhes o trabalho desenvolvido nesta dissertação. Dedico-o igualmente à minha irmã que além de me defender, muitas vezes à minha relevância, sempre foi um exemplo a seguir que direta ou indiretamente motivou-me para prosseguir mesmo quando não acreditava em mim.

Por fim, e não menos especial, dedico também este trabalho à minha melhor amiga, fiel companheira e namorada. Esteve sempre comigo, em todos os momentos, disponível para aconselhar-me, ajudar-me e acima de tudo acalmar-me em alturas onde o meu discernimento faltava. Além disso, prestou-me uma enorme ajuda perante a árdua tarefa que é dominar o Microsoft Word tornando assim este documento em realidade. Obrigado por tudo amor.

o júri

presidente

Doutor Vania Baldi

Professor Auxiliar convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Doutor Leonel Caseiro Morgado

Professor Auxiliar convidado com agregação da Universidade Aberta

Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores e professores Pedro Almeida e Luís Pedro por toda a ajuda e apoio que me deram ao longo deste projeto. Agradeço-lhes pela paciência ao clarificar todas as minhas dúvidas e por terem cedido todos os recursos necessários à realização desta dissertação.

Agradeço aos serviços de comunicação, imagem e relações públicas (SCIRP) da Universidade de Aveiro por terem facultado dados estatísticos relativos à utilização do sítio *Web* desta instituição.

Agradeço também ao Vice-Reitor da Universidade de Aveiro Prof. Doutor Eduardo Silva e ao Marcelo Guerra pelo apoio e interesse manifestado relativamente ao trabalho desenvolvido neste projeto.

Agradeço ao meu colega Fábio Vicente pelo companheirismo e entreaajuda que sempre revelou ao longo do desenvolvimento das nossas dissertações.

Agradeço aos estudantes da Universidade de Aveiro que se dispuseram a participar no inquérito e testes de usabilidade e sistema realizados no âmbito desta dissertação. Sem a participação destes teria sido impossível obter dados essenciais em diversos momentos deste projeto.

Uma vez que esta dissertação é o culminar de um longo processo que representou este Mestrado, agradeço também a toda a gente que me acompanhou durante o mesmo. Agradeço aos meus colegas pela amizade e camaradagem manifestados, e aos meus professores por todos os ensinamentos proporcionados que fazem hoje de mim uma pessoa mais culta.

Quero agradecer também a todas as pessoas não mencionadas anteriormente que de um modo ou de outro contribuíram para o desfecho desta dissertação.

palavras-chave

Aplicação Móvel, Comunicação Móvel, Comunidade Académica, Dispositivos Móveis, Implementação, Programação, Serviços Web

resumo

A proliferação dos dispositivos móveis tem contribuído para a alteração dos hábitos de consumo de informação. Com a disponibilidade da Internet a disseminar-se nestes dispositivos, as instituições dos mais variados tipos procuram aproveitar as potencialidades desta nova forma de chegar ao seu público-alvo. Os estabelecimentos de ensino superior não são exceção e procuram lançar aplicações móveis a pensar nos seus estudantes. Perante isto, a Universidade de Aveiro procura também proporcionar à sua comunidade de estudantes uma solução auxiliando-a, assim, durante o seu percurso académico. Nesse contexto, enquadra-se o processo de desenvolvimento de uma aplicação móvel de apoio aos estudantes, a *welcomeUA*.

O ponto de partida deste trabalho compreendeu um estudo sobre a forma como outras instituições de ensino superior usam este tipo de aplicações. Com base nos resultados obtidos desenvolveu-se uma recolha de dados na forma de inquérito por questionário dirigida à comunidade académica da Universidade de Aveiro. Estes instrumentos permitiram compreender a importância percebida para uma aplicação deste tipo e quais as funcionalidades mais relevantes para a comunidade académica da Universidade de Aveiro.

Este projeto de investigação, parte da recolha de dados efetuada e foca-se na implementação da referida aplicação. Como problema de base identificou-se a necessidade de dar resposta a uma diversidade de dispositivos e sistemas operativos. Face a essa necessidade e às limitações temporais e de recursos, estabeleceu-se como desafio desenvolver a aplicação com tecnologias *Web*, em detrimento de uma solução nativa, procurando demonstrar, por este processo de desenvolvimento, que é possível alcançar uma aplicação que garanta equivalentes níveis de usabilidade e experiência de utilização.

Implementada a aplicação, realizou-se a avaliação da mesma, que consistiu na realização de testes com estudantes da Universidade de Aveiro. Estes testes foram feitos em diferentes dispositivos e sistemas operativos procurando uma avaliação num contexto próximo do real. Os resultados obtidos permitiram verificar que os participantes além de satisfeitos com a aplicação, não apontaram diferenças significativas entre esta e outras aplicações nativas que conhecem. Deste modo, demonstra-se, que as soluções de desenvolvimento móveis baseadas em tecnologias *Web* permitem dar resposta equivalente às soluções para desenvolvimento nativo com as vantagens de redução de custos e de tempo de desenvolvimento. Paralelamente, e considerando que na comunidade académica da Universidade de Aveiro os telemóveis clássicos já se encontram em minoria, tendo sido substituídos por *smartphones*, os estudantes veem com muito interesse a existência de uma aplicação como a *welcomeUA*.

keywords

Academic Community, Mobile Application, Mobile Communication, Mobile Devices, Implementation, Programmation, Web Services

Abstract

The proliferation of mobile devices has contributed to the change in information consumption habits. With the availability of the Internet disseminating on these devices, institutions of all kinds seek to harness the potential of this new way to reach their target audience. The higher education institutions are no exception and try to launch mobile apps thinking in their students. Given this, the University of Aveiro also seeks to provide to its community of students a solution to help them during their academic career. This context, provides a framework to the process of developing a mobile application to support students, the welcomeUA. The starting point for this work included a study on how other higher education institutions use this type of applications. Based on the results a survey addressed to the academic community of the University of Aveiro was developed. These instruments allow to understand the perceived importance of such an application and which are the most relevant features for the academic community of the University of Aveiro.

This research project starts on the collected data and focuses on the implementation of the application. As a basic problem it was identified the need to respond to a variety of devices and operating systems. Given this need and considering resources and time constraints a decision on developing the application with Web technologies, rather than a native solution, was made, seeking to demonstrate, through this process of development, that it is possible to achieve an application that ensures equivalent levels of usability and user experience.

After the implementation of the application, an evaluation with students of the University of Aveiro was carried. These tests were done on different devices and operating systems seeking an evaluation on a close to a real context. The results gathered showed that participants beyond being satisfied with the application, did not experienced significant differences between this and other native applications they know. Thus, it is demonstrated that the development of mobile solutions based on Web technologies allow solutions which provide equivalent response to native development with the advantages of reduced costs and development time. In parallel, and considering that in the academic community of the University of Aveiro, classic mobile phones are already in a minority, being replaced by smartphones, students see with great interest the availability of an application like welcomeUA.

Nota ao leitor

Esta dissertação foi realizada paralelamente a uma outra dissertação intitulada “welcomeUA: Desenvolvimento da interface e avaliação da usabilidade” (Vicente, 2013) sendo o objeto de estudo, a aplicação welcomeUA, comum em ambas as investigações assim como algumas das fases de ambos os processos. Enquanto esta investigação focou-se acima de tudo na implementação da aplicação em questão, a outra focou-se no seu desenho e *design* de interação. Desta forma, os resultados de uma investigação afetam diretamente a realização da outra.

Assim, em alguns locais neste documento é referida a investigação protagonizada no outro documento anteriormente referido.

É também pertinente informar que esta dissertação encontra-se acompanhada por um anexo em formato digital que contém a aplicação desenvolvida assim como importantes recursos compilados e usados durante esta investigação.

Por fim, a aplicação desenvolvida encontra-se *online* no endereço:

welcomeua.web.ua.pt/app

Índices

Índice Geral

1	Introdução	1
1.1	Contextualização.....	2
1.2	Descrição do Problema	2
1.3	Motivação	3
1.4	Questões de Investigação	4
1.5	Objetivos	5
2	Enquadramento Teórico	2
2.1	A Mobilidade.....	8
2.1.1	Um Novo Paradigma.....	8
2.1.2	Aplicações Móveis VS. Sítios Web.....	10
2.1.3	Aplicações Móveis ao Serviço de Instituições	14
2.1.4	O <i>Mobile</i> em Contexto Académico.....	14
2.2	Aplicações Nativas VS. Aplicações Web.....	17
3	Metodologias.....	8
3.1	Classificação da Investigação	20
3.2	Fases da Investigação.....	20
3.3	População do Estudo	21
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	22
3.4.1	Análise Documental.....	22
3.4.2	Inquérito.....	23
3.4.3	Testes de Usabilidade.....	23
3.4.4	Testes de Sistema	24
3.5	Cronograma	25
3.6	Plano de Contingência	29
4	Recolha e Análise de Dados	31
4.1	Aplicações Móveis de Universidades.....	32
4.2	Sítio Web da Universidade de Aveiro	38
4.3	Inquérito	41

5	Conceção da Aplicação welcomeUA.....	55
5.1	Seleção das Funcionalidades da Aplicação	56
5.2	Descrição Funcional da Aplicação.....	58
5.3	Avaliação do Design da Aplicação.....	63
6	Implementação da Aplicação welcomeUA.....	67
6.1	Tipo de Aplicação	68
6.2	Recursos Utilizados	69
6.2.1	Suportes Disponibilizados	69
6.2.2	Tecnologias.....	69
6.2.3	Framework.....	72
6.2.4	Serviços Web da Universidade de Aveiro.....	73
6.2.5	Estruturas de Dados Desenvolvidas	74
6.3	Processo de Implementação.....	76
6.3.1	Estrutura das Páginas	77
6.3.2	Sistema de Navegação.....	82
6.3.3	Carregamento do Conteúdo.....	86
6.3.4	Variáveis Globais	89
6.3.5	Funcionalidades.....	90
6.3.5.1	Notícias	90
6.3.5.2	Cursos	95
6.3.5.3	Contactos.....	99
6.3.5.4	Ementas	102
6.3.5.5	Senhas SA.....	106
6.3.5.6	Mapas	109
6.3.5.7	Agenda	113
7	Avaliação da Aplicação welcomeUA.....	115
7.1	Integração da Aplicação.....	116
7.2	Tempos de Resposta	118
7.3	Testes de Sistema	119

8 Conclusões.....	131
8.1 Reflexão final	132
8.2 Limitações do Estudo	134
8.3 Trabalho futuro.....	135
Referências Bibliográficas	139
Anexos	145
Anexo A - Inquérito	146
Anexo B - Teste de Usabilidade.....	151
Anexo B1 - Guião de Tarefas.....	152
Anexo B2 - Grelha de Observação	155
Anexo B3 - Questionário	157
Anexo C - Teste de Sistema	162
Anexo C1 - Guião de Tarefas	163
Anexo C2 - Grelha de Observação	166
Anexo C3 - Questionário.....	168
Anexo D - Estrutura de Ficheiros da Aplicação	173
Anexo E - Capturas da Aplicação	175

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição de computadores e dispositivos móveis a nível mundial (adaptado de Cavazza, 2011).....	8
Gráfico 2 - Tempo despendido em Aplicações e Sítios Web (adaptado de Business Insider, 2012).	13
Gráfico 3 - Efeitos da existência de um sítio Web para dispositivos móveis na opinião dos estudantes relativamente à instituição (adaptado de Noel-Levitz, 2012).....	16
Gráfico 4 - Evolução do lançamento de aplicações móveis por parte de universidades Norte- Americanas (adaptado de Green, 2011).	16
Gráfico 5 - Cronograma previsto.....	27
Gráfico 6 - Cronograma final.	28
Gráfico 7 - Conteúdos mais comuns nas aplicações analisadas.....	35
Gráfico 8 - Conteúdos menos comuns nas aplicações analisadas.	35
Gráfico 9 - Plataformas de distribuição digital das aplicações analisadas.	36
Gráfico 10 - Dependência da Internet por parte das aplicações analisadas.	36
Gráfico 11 - Responsáveis pelo desenvolvimento das aplicações analisadas.....	37
Gráfico 12 - Tipo de visitas ao sítio Web da UA (todas as visitas).....	38
Gráfico 13 - Browsers utilizados nas visitas ao sítio Web da UA.	39
Gráfico 14 - Tipo de dispositivo usado nas visitas ao sítio Web da UA.....	40
Gráfico 15 - Tipo de dispositivo móvel usado nas visitas ao sítio Web da UA.	40
Gráfico 16 - Posse de smartphone por parte dos inquiridos.	43
Gráfico 17 - Posse de smartphone perspetivada para 2013/2014 tendo por base os mesmos inquiridos.....	44
Gráfico 18 - Sistema Operativo dos smartphones dos inquiridos.....	44
Gráfico 19 - Índice de utilização das funcionalidades dos smartphones por parte dos inquiridos.	45
Gráfico 20 - Aplicações mais usadas em contexto móvel pelos inquiridos no âmbito da vida académica.	46
Gráfico 21 - Meios de acesso a informação relativa à Universidade de Aveiro.....	46
Gráfico 22 - Utilidade da aplicação welcomeUA segundo todos os inquiridos.	47
Gráfico 23 - Utilidade da aplicação welcomeUA segundo diferentes grupos de inquiridos.....	48
Gráfico 24 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo todos os inquiridos.	48
Gráfico 25 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo diferentes grupos de inquiridos.	49

Gráfico 26 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo todos os inquiridos.	49
Gráfico 27 - Opinião dos inquiridos relativamente aos conteúdos propostos para a aplicação welcomeUA.	50
Gráfico 28 - Categorias de conteúdos propostos pelos inquiridos.	52
Gráfico 29 - Meio de receção das notificações da aplicação welcomeUA.....	52
Gráfico 30 - Posse por tipo de dispositivos móveis dos participantes nos testes de usabilidade. ..	64
Gráfico 31 - Sistemas operativos dos dispositivos móveis dos participantes nos testes de usabilidade.	65
Gráfico 32 - Posse de dispositivos móveis por parte dos participantes dos testes de sistema.....	122
Gráfico 33 - Sistema operativo dos dispositivos móveis possuídos pelos participantes do teste de sistema.	122
Gráfico 34 - Dispositivos móveis utilizados nos testes de sistema.	123
Gráfico 35 - Navegadores de Internet utilizados nos testes de sistema.....	123
Gráfico 36 - Respostas dos participantes dos testes de sistema relativamente a questões relacionadas com a adequação da aplicação.	124
Gráfico 37 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente à fluidez da aplicação.	125
Gráfico 38 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente à estabilidade da aplicação.....	125
Gráfico 39 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente às diferenças entre a aplicação welcomeUA e outras aplicações.	126
Gráfico 40 - Nível de concordância dos participantes dos testes de sistema relativamente às afirmações relacionadas com a adaptabilidade e utilidade da aplicação.....	127
Gráfico 41 - Percentagem de erros ocorridos por tarefa.....	128
Gráfico 42 - Percentagem de categorias de erros verificados.	129
Gráfico 43 - Percentagem de categorias de erros verificados por tarefa.	130

Índice de Figuras

Figura 1 - Comparação entre uma calculadora tradicional, Aplicação e Sítio Web (adaptado de Gemmel, 2011).....	11
Figura 2 - Fases da Investigação de Desenvolvimento (adaptado de Pedro, 2012).	20
Figura 3 - Localização das Universidades cujas aplicações foram analisadas.	32
Figura 4 - Interface da aplicação welcomeUA (ecrãs de autenticação e registo).	59
Figura 5 - Interface da aplicação welcomeUA (tutorial, menu principal e menu lateral).	60
Figura 6 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades notícias, cursos e contactos).....	61
Figura 7 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades ementas, senhas e anúncios).....	62
Figura 8 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades mapas, agenda e horários).	63
Figura 9 - Testes de usabilidade ao protótipo da aplicação welcomeUA.	64
Figura 10 - Maiores alterações resultantes dos testes de usabilidade (menu principal e a nova funcionalidade “O meu curso”).....	66
Figura 11 - Esquema relativo à conjugação das tecnologias Web.	71
Figura 12 - Tipos de estrutura das páginas da aplicação welcomeUA (Registo, Contactos e Anúncios).....	77
Figura 13 - Estrutura das páginas compostas por três secções (header, content e footer).	78
Figura 14 - Estrutura das páginas com duas áreas (header e content).....	78
Figura 15 - Estrutura das páginas com uma área (content).	79
Figura 16 - Diagrama de Sequência exemplificativo do processo de obtenção de conteúdo.	87
Figura 17 - Carregamento das notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).	88
Figura 18 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de notícias.....	91
Figura 19 - Funcionalidade Notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).	93
Figura 20 - Navegação na funcionalidade Notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).	94
Figura 21 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de cursos.	96
Figura 22 - Funcionalidade Cursos (aplicação a correr no iOS Simulator).	97
Figura 23 - Navegação na funcionalidade Cursos (aplicação a correr no iOS Simulator).	99
Figura 24 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de contactos.....	100
Figura 25 - Navegação na funcionalidade Contactos (aplicação a correr no iOS Simulator).....	102
Figura 26 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de ementas.	104
Figura 27 - Funcionalidade Ementas (aplicação a correr no iOS Simulator).	105
Figura 28 - Navegação na funcionalidade Ementas (aplicação a correr no iOS Simulator).	106
Figura 29 - Diagrama de sequência do processo de obtenção da numeração das senhas.....	108

Figura 30 - Navegação na funcionalidade Senhas SA (aplicação a correr no iOS Simulator).....	109
Figura 31 - Diagrama de sequência do processo de obtenção dos locais a adicionar no mapa....	110
Figura 32 - Navegação na funcionalidade Mapas (aplicação a correr no iOS Simulator).	112
Figura 33 - Diagrama de sequência do processo de obtenção dos eventos da agenda	113
Figura 34 - Navegação na funcionalidade Agenda (aplicação a correr no iOS Simulator).....	114
Figura 35 - Comparação do atalho para a aplicação welcomeUA no Android, iOS e Windows Phone respetivamente.	116
Figura 36 - Comparação da funcionalidade Notícias no Android, iOS e Windows Phone respetivamente.	117
Figura 37 - Locais onde foram realizados os testes de sistema.	120

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Categorias do conteúdo das aplicações analisadas.....	33
Tabela 2 - Dados do perfil dos inquiridos.....	43
Tabela 3 - Comparação das categorias de conteúdos mais comuns no estado da arte, e com maior opinião positiva no inquérito.	51
Tabela 4 - Funcionalidades da aplicação resultantes da seleção de categorias de conteúdos.	57
Tabela 5 - Serviços Web da Universidade de Aveiro utilizados na aplicação welcomeUA.	73
Tabela 6 - Campos e respetivos tipos da tabela local referente às funcionalidades Contactos e Mapas.....	74
Tabela 7 - Significado dos valores dos campos tipoLocal e instituicaoLocal.....	75
Tabela 8 - Campos e respetivos tipos da tabela calendário referente à funcionalidade Agenda....	76
Tabela 9 - Significado dos parâmetros do serviço Web Jornal Online.	90
Tabela 10 - Endereços e significado dos respetivos parâmetros do serviço Web Guia de Acesso..	95
Tabela 13 - Correspondência entre a numeração dos locais guardados na base de dados, e a dos elementos do swiper dos mesmos.....	100
Tabela 14 - Tempos de resposta da aplicação welcomeUA.	118
Tabela 15 - Dados do perfil dos participantes.....	121
Tabela 16 - Categorias dos erros verificados na execução da aplicação.	128

1 Introdução

1.1 Contextualização

Este estudo surge no âmbito da dissertação do Mestrado em Comunicação Multimédia, percurso Multimédia Interativo, ministrado na Universidade de Aveiro, cujo tema assenta no desenvolvimento de uma aplicação móvel para a comunidade académica da referida universidade.

O presente documento tem como fim explicar, de forma simples, clara e concisa a problemática da dissertação, os passos e metodologias utilizados durante a execução da mesma e por fim as conclusões que foram obtidas.

1.2 Descrição do Problema

Nos últimos anos, os telemóveis evoluíram para autênticos computadores de bolso com inúmeras funcionalidades muito para além do propósito inicial destes dispositivos, tendo ao seu dispor diversos componentes tecnológicos que lhes conferem multifuncionalidades. Além disso, uma vez que falamos de dispositivos móveis, qualquer tarefa pode ser efetuada independentemente do local onde o utilizador se encontra o que faz dos mesmos produtos versáteis.

Com um *smartphone* é possível aceder à Internet e navegar na *Web* tendo assim acesso a operações e funcionalidades como consultar o correio eletrónico, efetuar pesquisas, aceder a redes sociais, entre outras. Além disso o utilizador pode também consumir qualquer tipo de media e formas de entretenimento, usar o dispositivo como um GPS ou até mesmo fotografar e filmar com o mesmo - um autêntico canivete suíço como é apelidado por Livingston (2004). São um elo de ligação constante entre os utilizadores e o seu universo pessoal e são atualmente objetos imprescindíveis do quotidiano das pessoas (Sutter, 2012).

Percebendo as potencialidades deste novo mundo, instituições comerciais dos mais diversos tipos procuram explorar as vantagens dos *smartphones* fornecendo bens e serviços aos seus clientes de forma a contactar de forma mais direta com os mesmos (Aldrich, 2010). As instituições de ensino, como as universidades, não são diferentes. A informatização de serviços universitários, assim como a utilização de sítios *Web* (*sites*) institucionais não são uma novidade, no entanto, estes, na sua generalidade, não se encontram adaptados para esta nova fase de consulta de informação na *Web*, e adaptar os mesmos implica custos e uma mudança quase total na estrutura que já se encontra implementada. Esta transformação exige uma abordagem diferente: simples, direta e centrada no utilizador (Cerejo, 2011). É nesta perspetiva que as aplicações móveis (*Apps*) desempenham um papel fulcral.

Tendo isto em conta e procurando uma solução que auxilie o acolhimento dos novos estudantes da Universidade de Aveiro, o conselho pedagógico desta instituição propôs a conceção e desenvolvimento de uma aplicação móvel: WelcomeUA. O objetivo principal desta dissertação passa pelo desenvolvimento e consequente distribuição de uma aplicação móvel para *smartphones* que permita aos alunos da Universidade de Aveiro obter informações de qualquer tipo sobre a instituição e o seu percurso académico de forma a auxiliar os mesmos. Esta aplicação necessita de desempenhar um papel diferente do sítio *Web* institucional, sendo centrada no utilizador e permitindo um rápido e simples acesso a qualquer tipo de conteúdo.

Através de um questionário criado a propósito deste estudo e divulgado entre Novembro de 2012 e Janeiro de 2013 aos alunos da Universidade de Aveiro, e escolas politécnicas pertencentes à mesma, foi possível perceber que 59% dos inquiridos possuem *smartphone*, e destes, apenas 6% não usa ou raramente usa o dispositivo para navegar na *Web* ou executar aplicações móveis. Além disso, a partir de dados relativos às visitas efetuadas ao sítio *Web* institucional percebe-se que a duração média de uma visita encontra-se nos 2 minutos e 42 segundos e que 76,37% dos visitantes são repetentes, ou seja falamos de visitas relativamente rápidas e frequentes com objetivos bem definidos. Assim perspetiva-se uma janela de oportunidade que existe para uma aplicação móvel.

Esta dissertação irá abordar a problemática da disponibilização de conteúdo para terminais móveis e de que forma este pode ser aplicado à realidade académica da Universidade de Aveiro. Para isso, é necessário compreender a utilidade e mais-valia que representa uma aplicação móvel para as instituições em geral, o que tem sido feito em outras universidades, e clarificar os processos de desenvolvimento de uma *App*. Finalmente, este estudo focar-se-á no desenvolvimento do objeto de estudo WelcomeUA, e terminará nas operações de avaliação ao protótipo de alta-fidelidade que se pretende que seja lançado para toda a comunidade académica no término deste processo.

1.3 Motivação

Desde o aparecimento da Internet, e, posteriormente, da *World Wide Web* (também conhecida simplesmente como *Web*) que se verifica um constante crescimento e evolução das tecnologias que a suportam. A *Web* deixou de ser algo estático cuja informação era apenas e só de leitura e tornou-se dinâmica permitindo processos de escrita e conferindo poder de participação e contribuição a qualquer utilizador, criando assim inúmeras fontes dos mais diversos tipos de dados. Cedo surgiram ferramentas acessíveis a todos que permitem fazer autênticos *mashups* de toda esta informação. Os *blogs*, *feeds* RSS e as redes sociais, agora em voga, são exemplos daquilo que é denominado por *Web* 2.0 (Krasne, 2005).

Não só se verificou uma evolução nas capacidades da *Web* propriamente dita, como também os dispositivos mudaram de forma a aproveitar as potencialidades deste novo meio. Navegar neste novo mundo já não é fundamentalmente uma experiência fechada e limitada aos computadores pessoais, é algo que pode ser feito a partir de diferentes dispositivos com diferentes propósitos. A navegação através de dispositivos móveis pode ainda representar uma percentagem pequena face à navegação mais tradicional, mas o seu crescimento extraordinário de 430% entre 2009 e 2011, assim como estimativas que colocam o número de *smartphones* acima dos computadores pessoais já em 2013 são dados que permitem perceber que estamos perante um novo paradigma (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011). Com isto, o desenvolvimento de produtos *Web* assiste a fortes mudanças (Smashing Magazine, 2012).

As aplicações por nós usadas e os conteúdos por nós produzidos não mais necessitam de estar instalados ou armazenados totalmente nos nossos dispositivos passando a existir na nuvem, também conhecida por *cloud*, estando acessíveis em qualquer local a qualquer momento. Exemplos como a plataforma Google Docs permitem perceber de que forma a *Web* pode eventualmente substituir típicas aplicações até então usadas por nós. John Chambers, o Diretor Executivo (CEO - Chief Executive Officer) da Cisco, defende mesmo que o futuro é a *Web 2.0* e o trabalho colaborativo por ela permitido, e tem encaminhado a empresa nesse sentido (Farber, 2007), enquanto a Google concretiza essa mesma visão através de um sistema operativo totalmente focado em tecnologias *Web*: o Google Chrome OS. Assim, a *Web* pode ser vista como uma plataforma (O'Reilly, 2005).

Não só existem vantagens a nível de acessibilidade e distribuição, como também as tecnologias *Web* trazem uma flexibilidade e versatilidade únicas. Através delas não é só possível desenvolver qualquer conteúdo *Web* acessível através de qualquer *browser*, como também é possibilitado o desenvolvimento das chamadas aplicações móveis, vulgarmente conhecidas por *Apps*. Além de se conseguir criar aplicações móveis para sistemas operativos como o Android do Google, iOS da Apple, entre outros, é também possível desenvolver aplicações para outros sistemas como por exemplo o novo Windows 8 da Microsoft. Com isto em mente, é possível perceber a relevância das tecnologias *Web* em especial se cruzadas com as potencialidades da mobilidade, pelo que podemos estar perante uma nova evolução da *Web* (Jamison, 2012).

1.4 Questões de Investigação

Apresentada a problemática abordada por esta dissertação, é necessário partir para a primeira etapa da investigação, a elaboração das questões de investigação. Ao iniciar uma investigação, o primeiro problema que o investigador enfrenta é o de saber como começar bem o seu estudo. O receio de começar o trabalho de forma errada pode levar o

investigador a andar às voltas, não encontrando assim uma estrutura que lhe permita clarificar o processo de investigação (Quivy & Campenhoudt, 2003).

Torna-se então necessário formular questões de investigação que permitam ao investigador delinear o fio condutor do trabalho que vai desenvolver.

Assim, foram formuladas as seguintes questões de investigação para esta dissertação:

- Que conteúdos e funcionalidades são pertinentes numa aplicação móvel para apoio aos alunos da Universidade de Aveiro?
- Quais as vantagens de um desenvolvimento *Web* relativamente a um desenvolvimento nativo?

1.5 Objetivos

Uma vez conhecida a temática na qual se encontra assente este estudo, assim como as questões de investigação às quais se procuram respostas, é pertinente apresentar os objetivos que se pretende atingir ao longo da dissertação. A enunciação destes objetivos é fundamental para que o investigador consiga assim delimitar o seu estudo e definir metas claras de forma a aferir apenas sob aquilo que é essencial para o estudo.

Consequentemente foram identificados os objetivos desta investigação:

- Explorar as potencialidades das tecnologias móveis na realidade universitária;
- Reconhecer os conteúdos mais pertinentes a ser incluídos numa aplicação móvel para a Universidade de Aveiro;
- Perceber que modelos de desenvolvimento podem ser adotados no desenvolvimento de aplicações móveis;
- Analisar de que forma outras instituições universitárias utilizam as aplicações móveis;
- Identificar as vantagens do desenvolvimento através de tecnologias *Web* face ao desenvolvimento em tecnologias nativas;
- Desenvolver uma aplicação móvel para a Universidade de Aveiro recorrendo a tecnologias *Web*;
- Submeter a aplicação móvel a uma análise por parte do seu público-alvo;
- Distribuir uma versão funcional da aplicação móvel para a UA.

2 Enquadramento Teórico

2.1 A Mobilidade

2.1.1 Um Novo Paradigma

Vivemos tempos de mudança onde com a Internet assistimos a uma constante readaptação dos mais diversos aparelhos que fazem parte do nosso quotidiano. Assim, os telemóveis começaram a tornar-se objetos cada vez mais pessoais quebrando as fronteiras da definição de um simples telefone. Estes dispositivos foram conquistando funcionalidades e capacidades de processamento consideráveis o que levaria estes a tornarem-se em plataformas de multifuncionalidades. A certo momento estes dispositivos móveis tornam-se “inteligentes” dando origem aos *smartphones*.

Paralelamente, as operadoras das redes móveis iam melhorando consideravelmente as suas infraestruturas conseguindo, assim, proporcionar aos seus clientes cada vez mais e melhores planos de dados. Estas evoluções aliadas a plataformas de distribuição de conteúdo digital fizeram dos *smartphones* uma autêntica revolução (Cavazza, 2011).

Através destes dispositivos móveis os utilizadores passam a estar conectados à Internet onde quer que vão o que tem diversas repercussões nos hábitos de consumo destes. Estimativas apontam que já em 2011 o número de *smartphones* distribuídos a nível mundial suplantou o número de computadores (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011) tal como pode ser observado no gráfico 1.

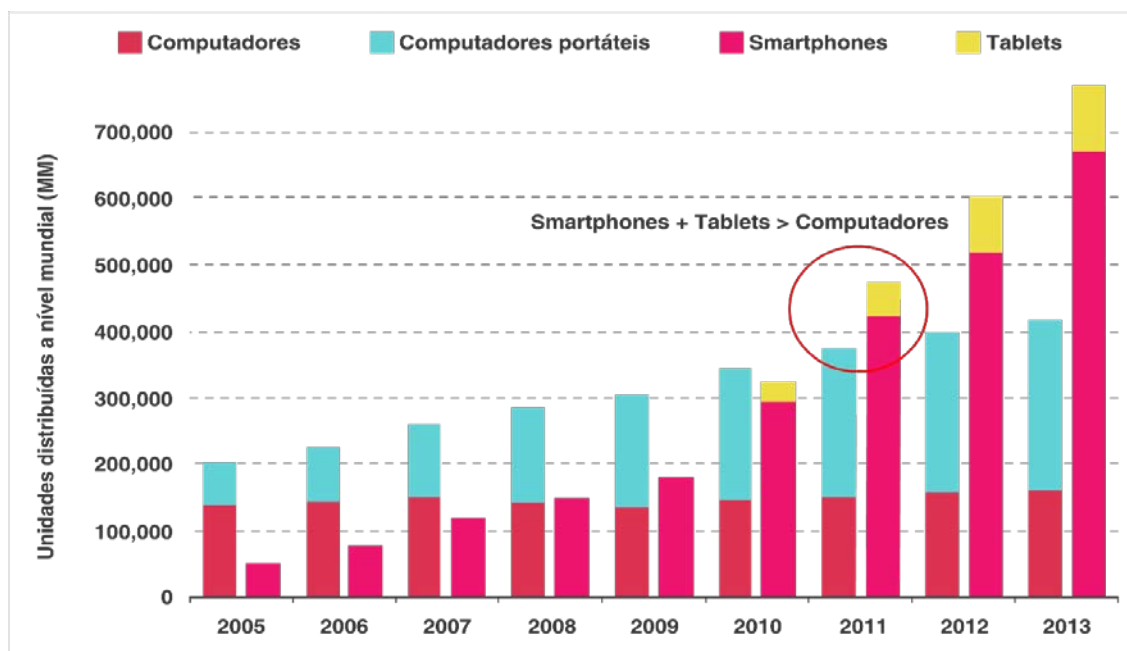


Gráfico 1 - Distribuição de computadores e dispositivos móveis a nível mundial (adaptado de Cavazza, 2011).

Através de um *smartphone* qualquer pessoa pode estar *online* onde e quando assim o pretender podendo aceder aos mais diversos tipos de conteúdos e serviços. Deste modo,

a comunicação não fica limitada às típicas chamadas telefónicas e mensagens de texto (sms) podendo ser também efetuada através de serviços de correio eletrónico, conversação (Skype por exemplo) e as redes sociais (Facebook e Twitter) atualmente em voga. Adicionalmente, é possível navegar na *Web* e assim aceder aos mais diversos tipos de conteúdos *online*. Paralelamente, é também possível consumir conteúdos que estejam armazenados na memória do próprio dispositivo. Até mesmo *gadgets* como uma máquina fotográfica, camara de filmar, GPS ou reprodutores de media podem ser substituídos, simultaneamente, por um *smartphone*. Os *smartphones* são objetos viciantes, abrangentes e acima de tudo, confiáveis (Cavazza, 2011).

Esta mudança de hábitos está a afetar também a própria *Web*. Os *smartphones* têm características únicas desde o tamanho do seu ecrã à maneira como as pessoas interagem com o mesmo - através de ecrãs tácteis. Estando os *smartphones* munidos com *browsers* capazes de interpretar e apresentar a informação de qualquer sítio *Web*, obriga a que estes sejam repensados. Os *smartphones* não podem ser vistos como pequenos computadores onde a experiência de utilização será a mesma que se obtém ao usar um computador, mas, sim, têm que ser vistos como um novo ecossistema com as suas próprias regras (Aldrich, 2010). Embora qualquer conteúdo *Web* possa ser consultado através de um *smartphone*, a experiência de utilização destes pode ser bastante frustrante obrigando os utilizadores a alterar constantemente a forma de visualização de maneira a conseguir consultar a informação que aparece no seu pequeno e limitado ecrã.

Isto obriga a que organizações se sintam obrigadas a desenvolver versões móveis dos seus sítios *Web*, ou adotem mecanismos que permitam a esses sítios se adaptarem a diferentes dispositivos (ser *responsive*). Um sítio *Web* destinado a dispositivos móveis é uma versão compacta do mesmo com um sistema de navegação adaptado às características destes aparelhos, centrado no utilizador e na informação mais relevante (Aldrich, 2010). Já um sítio *Web responsive* é um produto que através de algumas técnicas consegue adaptar-se às características do dispositivo onde se encontra a ser consultado mudando de forma e aspeto. Assim, isto muda totalmente a típica abordagem que era até então adotada durante o desenvolvimento de sítios *Web*: é necessário desenhar o produto a pensar nos ecrãs mais pequenos e ir progressivamente aprimorando o conteúdo para ecrãs maiores (Frain, 2012).

Os dispositivos móveis vieram para ficar (Cavazza, 2012) e tudo indica que o futuro da *Web* obrigatoriamente passará pelo paradigma trazido por estes. Como tal, é necessário começar a optar por uma abordagem diversificada em vez de manter uma posição resistente à mudança. Análises da StatCounter, um serviço de análise ao tráfego da *Web*, indicam que a navegação na mesma através de dispositivos móveis cresceu 430% entre 2009 e 2011. Embora em 2011 a percentagem da navegação na *Web* com dispositivos móveis fosse apenas de 4,36%, temos que ter em conta que estamos apenas no início deste

fenómeno. À medida que os dispositivos se tornam mais acessíveis, mais potentes e os planos de dados das operadoras mais atrativos, maior será a probabilidade dos utilizadores recorrerem a dispositivos móveis (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011). Assim, é perceptível que estamos perante um novo mundo de oportunidades.



(...) mobile is here to stay, so the sooner you develop internal competencies, the better.



(Cavazza, 2012)

2.1.2 Aplicações Móveis VS. Sítios Web

O novo paradigma trazido pelos dispositivos móveis resultou em novas preocupações assim como em novos produtos. Um destes novos produtos, que anda de mãos dadas com o crescimento e evolução da também chamada *Web 3.0*, são as aplicações móveis. No entanto, a existência de aplicações móveis relativas a serviços e conteúdos que podem ser acedidos através de um *browser* pode transmitir a ideia que estamos perante uma redundância podendo fazer as pessoas interrogar-se sobre as diferenças, eventuais vantagens e consequente validade de uma aplicação móvel (denominada tipicamente por *App*). Porquê usar aplicações que proporcionam os mesmos conteúdos e serviços que um sítio *Web*?

A diferença aparenta ser muito ténue, mas esta merece uma reflexão. É necessário compreender que não existe uma relação de substituição entre uma aplicação e um sítio *Web*, mas sim uma relação de complementaridade onde cada um deles tem diferentes propósitos. Um sítio *Web* tem como público-alvo utilizadores casuais que não pretendem instalar nada no seu dispositivo. Já uma aplicação é concebida a pensar nos utilizadores assíduos com objetivos e intenções de utilização precisas e bem definidas (Cavazza, 2012). Uma aplicação móvel permite estabelecer uma ligação mais direta entre os utilizadores e os produtos ou serviços que são fornecidos, uma vez que neste caso é a própria aplicação o navegador do conteúdo disponibilizado, ao contrário dos sítios *Web* que necessitam de um intermediário (o *browser*). Esta ligação mais direta e centrada no utilizador promove a fidelidade entre os mesmos e as aplicações móveis.



Mobile sites are for the masses, rich apps are for the loyal (...)



(Kats, 2012)

Matt Gemmel (2011) apresenta alguns argumentos que explicam o porquê de uma *App* proporcionar uma experiência mais direta. A primeira questão encontra-se relacionada

com o espaço de interação. Uma calculadora, por exemplo, é um objeto tangível cujo seu uso obriga o utilizador a estar totalmente focado nas funcionalidades por ela fornecidas. Assim, é identificado um único espaço de interação. Ao observarmos uma calculadora em forma de aplicação móvel para um *smartphone*, são de imediato reconhecidas as semelhanças entre esta e o objeto referido anteriormente. No entanto, após um olhar mais atento, é possível verificar inúmeros elementos externos à calculadora em si que são característicos dos *smartphones* (indicadores de rede, relógio, botões e outras entradas específicas do *hardware*). Este conjunto de elementos pode ser visto como um espaço de interação adicional quando comparado com uma calculadora tradicional, o que adiciona um novo nível à experiência de utilização remetendo a *App* para uma segunda dimensão. Por fim, no caso de um sítio *Web* com uma calculadora, o ecrã deixa de ser dedicado a uma única funcionalidade sofrendo uma divisão entre os elementos típicos de um *browser* e o conteúdo que é relevante para o utilizador. Assim, temos uma calculadora a funcionar dentro de um *browser* que por sua vez está inserido num *smartphone* - três espaços de interação distintos o que pode resultar ocasionalmente em erros de *input*, ou seja, o utilizador confundir interações com o espaço onde as deve fazer (Gemmel, 2011). Esta problemática pode ser visualizada na figura 1.



Figura 1 - Comparação entre uma calculadora tradicional, Aplicação e Sítio Web (adaptado de Gemmel, 2011).

A segunda problemática identificada por Gemmel (2011) encontra-se ligada à questão anterior, mas tenta abordar a mesma a partir de uma perspetiva diferente. O ser humano tende a despende a maioria da atenção numa única tarefa a cada momento. É possível reparar que os sistemas operativos dos dispositivos móveis focam-se muito nesta lógica concentrando toda a atenção do utilizador numa única tarefa. O mesmo acontece

nos sistemas operativos para computadores onde diversos elementos visuais em conjunto com outras funcionalidades permitem ao utilizador destacar aquilo no qual pretende estar focado. Existindo o *browser* como um elemento intermediário resulta numa experiência menos direta uma vez que os elementos deste tornam-se facilmente ruído visual, e assim é colocada em causa a ideia de concentrar o utilizador numa única tarefa (Gemmel, 2011).

“ If your app is running within a web browser, it’s automatically victim to a second-order version of the fundamental compromise of computing devices: the violation of one tool per task. ”
(Gemmel, 2011)

Por fim, existe a questão da integração do produto (seja ele uma *App* ou um sítio *Web*) no dispositivo, ou seja, a forma como a aplicação se insere no sistema operativo e de que forma interage com o mesmo. Um sítio *Web* é algo que encontra-se obrigatoriamente a correr assente num *browser*, que por sua vez corre no sistema operativo. Já uma aplicação, interage diretamente com o sistema operativo, e tem acesso ao seu *hardware*. Isto confere desde logo às aplicações móveis uma vantagem face a um mero sítio *Web*.

O conjunto destes fatores interfere com a experiência de utilização. O Nielsen Norman Group, uma empresa de consultoria na área das interfaces e experiências de utilização, leva a cabo desde 2009 um ambicioso estudo que consiste em analisar qual o grau de eficiência que os participantes revelam ao utilizar aplicações móveis e *sítios Web* em dispositivos móveis através de testes de usabilidade (Nielsen, 2011). Os resultados são claros: as aplicações móveis são consideravelmente mais eficazes.

“ Our usability studies with mobile devices clearly show that users perform better with apps than with mobile sites. (...) An app can target the specific limitations and abilities of each individual device much better than a website can while running inside a browser. ”
(Nielsen, 2012)

Num outro estudo levado a cabo entre Março de 2011 e 2012 pela BI Intelligence foi concluído que os Americanos despendem de cada vez mais tempo na utilização de aplicações móveis, ao contrário da navegação em *sítios Web* que se tem mantido estável ao longo do mesmo período de tempo (gráfico 2). Esta diferença de tempo de utilização é bastante considerável e tudo indica que o consumo continuará a evoluir nesse sentido - em apenas um ano o tempo de utilização de aplicações mais que duplicou (Business Insider, 2012).

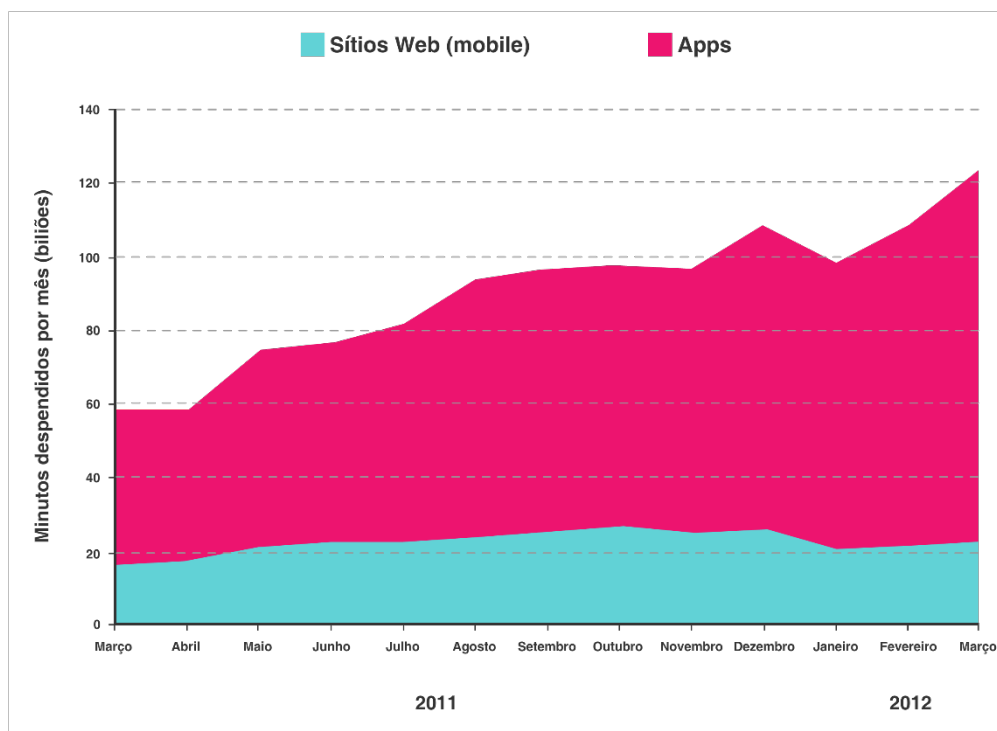


Gráfico 2 - Tempo despendido em Aplicações e Sítios Web (adaptado de Business Insider, 2012).

Todos estes indicadores podem dar a ideia que uma aplicação móvel tem apenas vantagens perante um sítio *Web*, mas, estes possuem também alguns argumentos de peso. Desde logo, a capacidade de multiplataforma confere uma versatilidade inigualável que lhe permite ser consultada em qualquer dispositivo dotado com um *browser*. Adicionalmente, um sítio *Web* dispensa qualquer instalação no dispositivo não consumindo recursos deste, e, conseqüentemente, não necessita de atualizações uma vez que estas acontecem todas do lado do servidor.

A escolha de qual opção utilizar (aplicação móvel ou sítio *Web*) não tem uma resposta estática nem pode ser generalizada pois tudo dependerá do público-alvo e os objetivos que se pretendem alcançar. A preferência dos próprios utilizadores varia de acordo com a atividade que pretendem efetuar no seu dispositivo. Segundo alguns estudos os sítios *Web* são sempre eleitos quando o objetivo é efetuar compras *online*, pesquisas extensivas ou consumir entretenimento, enquanto as aplicações móveis são as preferidas para navegação entre conteúdos de pequeno volume, gerir informação e interagir com outros utilizadores (Laird, 2012). É recomendada uma abordagem diversificada para diferentes contextos e diferentes utilizadores (Cavazza, 2012).

2.1.3 Aplicações Móveis ao Serviço de Instituições

Cedo diversas empresas, organizações e instituições viram nas aplicações móveis um nicho de mercado, e perceberam que através delas podiam obter diversos proveitos e potenciar as suas atividades. Uma presença na *Web* é algo sempre útil para qualquer instituição, mas as aplicações móveis permitem chegar aos utilizadores de uma forma mais direta, como explicado anteriormente, e desempenham um papel fundamental na fidelização de utilizadores. A presença constante da aplicação no ecrã inicial do dispositivo assim como o marketing que resulta da existência deste género de produto provoca um impacto superior aquele que é possível atingir com um mero sítio *Web*.

“ The success of Apple’s App Store can’t be ignored: there’s an undeniable marketing advantage to having an app that appears in such a popular forum, and having your icon in the middle of a user’s home screen gives your app exposure in a way that a bookmark does not. ”
(Castledine, Eftos, Wheeler, 2011)

“ Mobile applications, however, are hubs for a brand’s loyal fans (...) Given that apps are always apparent on a consumer’s phone and must be tapped into, consumers more deeply engage with the app depending on that app's capabilities ranging from entertainment to informational research to just plain fun. ”
(Kats, 2012)

2.1.4 O *Mobile* em Contexto Académico

Uma vez que o objetivo principal desta dissertação passa pelo desenvolvimento de uma aplicação para a Universidade de Aveiro, uma aplicação móvel em contexto académico, é pertinente compreender de que forma o paradigma da mobilidade se encontra inserido na vida dos estudantes e de que forma estes usufruem das suas potencialidades. Para responder a esta questão foram tidos em conta três estudos conduzidos pela OnlineColleges (hireED4HigherEd, 2012), pela Online Degrees (Online Degrees, 2012) e um outro estudo desenvolvido pela Noel-Levitz em parceria com outras organizações (Noel-Levitz, 2012). A OnlineColleges é uma subsidiária da QuinStreet, Inc., uma empresa americana de marketing que opera sobre negócios de media *online*. Por sua vez, o Online Degrees é uma plataforma *online* de apoio a estudantes e ex-estudantes universitários fornecendo diversos serviços de aconselhamento sobre cursos,

oportunidades de emprego, notícias entre outros conteúdos. A Noel-Levitz é uma empresa de consultadoria e pesquisa na área da educação.

Uma das primeiras conclusões que é possível retirar destes estudos é que quanto maior a faixa etária, menor a probabilidade de utilizar o *smartphone* para obter informação para diversos tipos de situações. Os adolescentes e os jovens adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 29 anos são aqueles que mais usam o *smartphone*, principalmente para atividades sociais e consulta de informação (hireED4HigherEd, 2012). Estes dados tornam-se ainda mais interessantes quando a faixa etária em questão é aquela que engloba tipicamente o público relevante para o estudo em causa neste documento.

Filtrando ainda mais os dados e colocando o foco nos estudantes universitários, percebe-se que este público está maioritariamente a usar os seus *smartphones*. O estudo da Online Degrees (2012) revela que para 77% e 72% dos indivíduos da sua amostra interagir com o *smartphone* é a primeira coisa que fazem ao acordar e antes de se deitarem respetivamente. Quando em momentos monótonos ou tempos livres o uso destes dispositivos é bastante provável de acontecer. Mesmo ao efetuar outras tarefas (consumir outros media ou ao deslocar-se) o *smartphone* é usado pela maioria dos estudantes universitários. Mandar mensagens (SMS) e fazer chamadas telefónicas, as funcionalidades originais dos telemóveis, continuam a ser algumas das funcionalidades mais usadas dos *smartphones* acompanhadas pela consulta da caixa de correio eletrónico, pesquisa de informações na Web, aceder às redes sociais e obter informações e notícias de diversas temáticas. Os resultados dos dois primeiros estudos encontram-se em total coerência o que reforça ainda mais a credibilidade de ambos. Com isto conseguimos aferir o grau elevado de penetração dos *smartphones* na vida dos estudantes, e de que modo estes são uma ferramenta que os acompanha para onde quer que vão.

Embora todos estes dados sejam importantes para caracterizar o uso que os estudantes dão ao seu *smartphone*, é vital compreender de que forma é que este dispositivo é usado no âmbito académico. Aqui os valores são igualmente claros e demonstram uma tendência que demonstra a necessidade das instituições de ensino começarem a distribuir conteúdo e serviços a pensar nestes dispositivos: 82% e 96% da amostra dos estudos da Online Degrees (2012) e da OnlineColleges (2012) respetivamente, revela que usam o *smartphone* para atividades diretamente relacionadas com a vida académica.

Já no estudo levado a cabo pela Noel-Levitz (2012), é possível verificar que 52% dos inquiridos já consultaram ou consultam o sítio Web da instituição de ensino superior que frequentam a partir também do seu *smartphone*. Além disso, este estudo concluiu também que a quase totalidade dos estudantes (93%) conseguem encontrar a informação que procuram através dos sítios Web das instituições, e adicionalmente, o facto destes se encontrarem adaptados para o mobile melhorou a opinião dos mesmos relativamente à

universidade (gráfico 3) e ainda aumenta a probabilidade da repetição das visitas (Noel-Levitz, 2012).

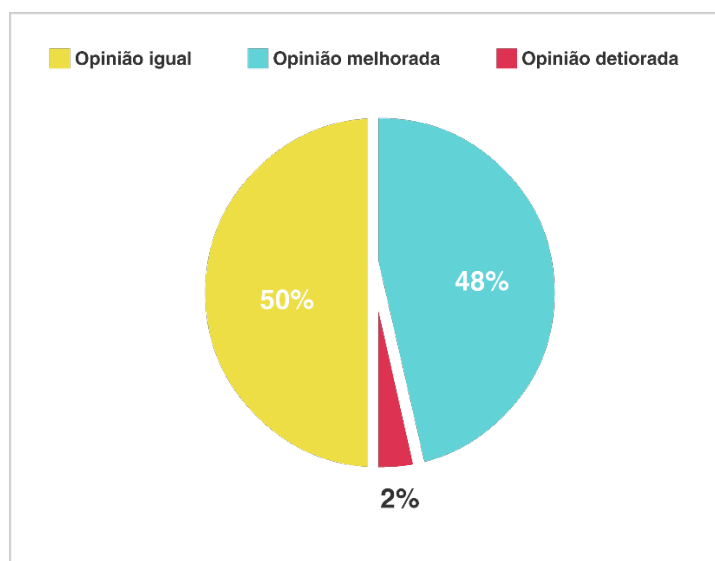


Gráfico 3 - Efeitos da existência de um sítio Web para dispositivos móveis na opinião dos estudantes relativamente à instituição (adaptado de Noel-Levitz, 2012).

Perante este cenário, diversas universidades proporcionam aos seus estudantes conteúdos destinados a dispositivos móveis. Um outro estudo denominado The Campus Computing Project demonstra que mesmo com cortes a nível de financiamento, há cada vez mais instituições de ensino superior Americanas a disponibilizar aplicações móveis tal como pode ser observado no gráfico 4 (Green, 2011).

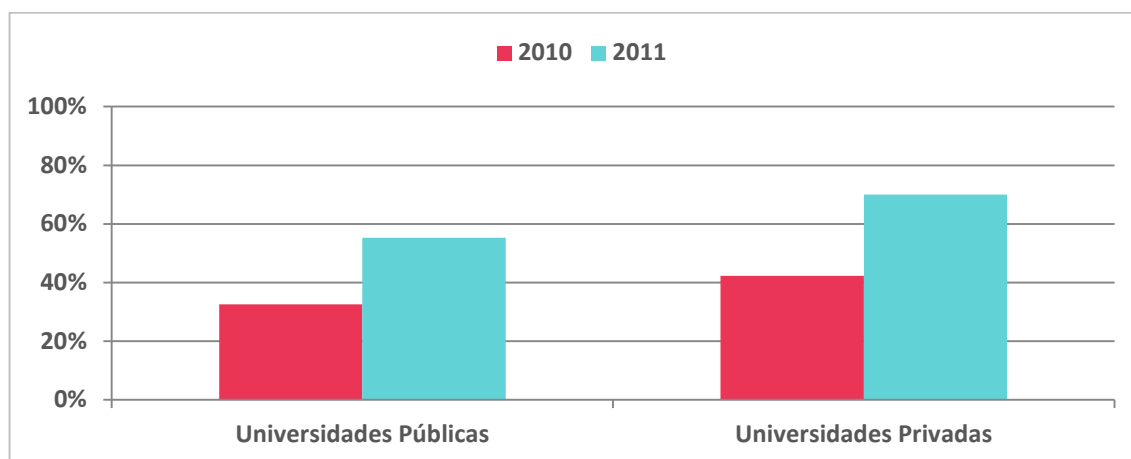


Gráfico 4 - Evolução do lançamento de aplicações móveis por parte de universidades Norte-Americanas (adaptado de Green, 2011).

Segundo Green (2011) este crescimento acontece porque as instituições de ensino perseguem a melhor experiência de utilização a pensar nos seus estudantes sabendo que os mesmos vão para as universidades levando consigo os seus dispositivos móveis com expectativas de usar aplicações móveis das próprias instituições. Também é pertinente

reparar que cada vez mais as plataformas de *eLearning* se preocupam em chegar aos consumidores com dispositivos móveis.

“ Colleges and universities are playing catch-up with the consumer experience. Students come to campus with their smartphones and tablets expecting to use mobile apps to navigate campus resources and use campus services. Also important is that compared to a year ago, more firms – both ERP and LMS providers – now offer mobile options for their campus clients. ”

(Green, 2011)

Estes indicadores são uma referência forte para justificar cada vez mais a aposta em conteúdos destinados a dispositivos móveis por parte das instituições de ensino superior auxiliando assim os seus estudantes durante os seus respetivos percursos académicos.

2.2 Aplicações Nativas VS. Aplicações Web

Ao desenvolver aplicações para dispositivos móveis a primeira decisão passa por escolher que tipo de aplicação desenvolver: uma aplicação nativa, ou uma aplicação Web. Estando estes dispositivos equipados com versões específicas dos mais famosos navegadores de Internet, as tecnologias Web podem ser vistas como uma opção credível para se avançar com o processo de implementação de um dado projeto. Contudo, devido a limitações técnicas, este tipo de aplicações podem não responder a todos os requisitos funcionais desse mesmo projeto, obrigando assim a se optar por uma aplicação nativa. Aparentemente as aplicações nativas são a melhor opção, mas na realidade cada uma das abordagens tem vantagens e desvantagens relativamente à outra.

As aplicações nativas são implementadas, otimizadas e compiladas especificamente para a plataforma para a qual esta se destina. Isto significa que estas aplicações são escritas nas linguagens específicas de cada sistema operativo (no caso do Android é o Java, e no caso do iOS é o Objective-C) (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011). Desta forma, as aplicações nativas interagem diretamente com o sistema operativo onde se encontram instaladas conseguindo integrar-se perfeitamente neste, assim como resulta numa maior fluidez e experiência de utilização para o utilizador. Além disso, estas aplicações conseguem aceder ao *hardware* que compõe o dispositivo podendo assim ser utilizadas no âmbito desta componentes como a câmara, o giroscópio, entre outros.

Por outro lado, as aplicações Web funcionam assentes num navegador de Internet capaz de interpretar a linguagem em que estas se encontram escritas (HTML, CSS, JavaScript, etc.). Assim, percebe-se que entre o sistema operativo e estas existe uma

camada intermédia que além de definir o *hardware* a que a aplicação Web consegue ou não aceder, afeta diretamente a performance destas prejudicando assim o funcionamento de processos que exijam maior processamento. No entanto, se a aplicação que se deseja desenvolver for simples, uma aplicação Web é o suficiente para garantir uma boa experiência de utilização. No entanto, a diferença de fluidez entre ambos os tipos de aplicações é uma constante (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011).

Embora pareça que as aplicações nativas oferecem unicamente vantagens, a verdade é que existem grandes desvantagens. Estas encontram-se diretamente relacionadas com a fragmentação do mercado dos sistemas operativos dos dispositivos móveis. Como foi referido anteriormente, as aplicações nativas são codificadas propositadamente para um dado sistema operativo. Isto significa que para poder disponibilizar a mesma aplicação para outras plataformas é obrigatoriamente necessário refazer diversas versões do produto, cada uma em diferentes linguagens. Se imaginarmos uma situação em que o público-alvo de uma dada aplicação encontra-se repartido por entre vários sistemas operativos (Android, BlackBerry, iOS e Windows Phone por exemplo), isto significa que optando por uma implementação nativa é necessário desenvolver quatro versões diferentes do mesmo produto. Esta solução implica grandes recursos, e caso estes não estejam disponíveis, é necessário selecionar quais plataformas suportar, ou que público-alvo ignorar (Castledine, Eftos, Wheeler, 2011).

Recorrendo a uma aplicação Web este problema não se coloca na medida em que basta desenvolver uma versão da aplicação para assim abordar todos os dispositivos que possuam um navegador de Internet, não apenas dispositivos móveis mas também computadores e até consolas de videojogos. Além de esta opção implicar um único processo de desenvolvimento, recorre a linguagens de programação que são cada vez mais um padrão não implicando a aprendizagem de novos ambientes. Isto faz das aplicações Web uma solução bastante poderosa no que toca a versatilidade e capacidade multiplataforma.

O vencedor do duelo entre aplicações Web e nativas é uma incógnita na medida que tudo dependerá dos requisitos do projeto, do público-alvo do mesmo, entre outras variáveis. O mais importante a reter é que ambas as opções têm a capacidade de proporcionar aos seus utilizadores uma boa experiência de utilização a partir de dispositivos móveis.

3 Metodologias

Com o intuito de executar este projeto de forma eficaz, é fundamental delinear um plano devidamente estruturado que permita organizar a investigação. Neste capítulo encontra-se classificado e descrito o processo de investigação levado a cabo durante este estudo, dando assim a conhecer o percurso efetuado pelo investigador.

3.1 Classificação da Investigação

O objetivo principal desta investigação passou pelo desenvolvimento de uma aplicação destinada a dispositivos móveis cujo público-alvo é a comunidade académica da Universidade de Aveiro. Tratou-se portanto de uma investigação centrada num objeto de estudo que foi desenvolvido no decorrer da mesma. Assim, esta investigação foi classificada como sendo uma Investigação de Desenvolvimento que é um método que visa sobretudo a ação (Oliveira, 2006).

3.2 Fases da Investigação

A ênfase desta investigação focou-se no desenvolvimento de um produto bastante específico com um propósito bem definido tendo assumido o papel de objeto de estudo desta dissertação. Classificada a investigação como uma Investigação de Desenvolvimento, torna-se necessário orientar o projeto para as fases que definem esta metodologia. Uma Investigação de Desenvolvimento é composta por três fases distintas: análise e avaliação da situação, conceção e realização de modelo, e por fim, a implementação e consequente avaliação. Estas fases encontram-se representadas no esquema da figura 2.

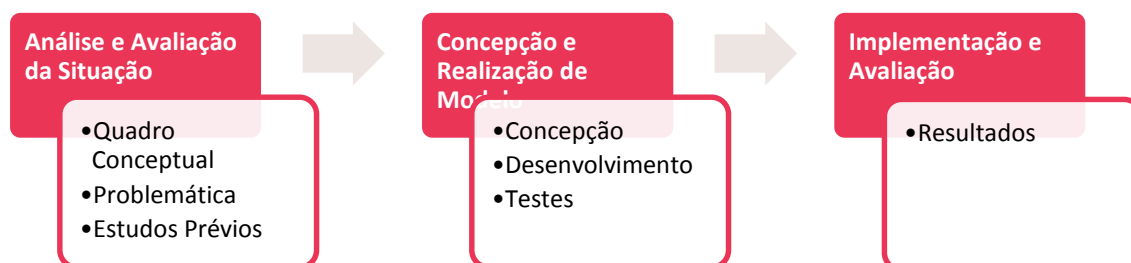


Figura 2 - Fases da Investigação de Desenvolvimento (adaptado de Pedro, 2012).

A fase de análise e avaliação da situação consiste no levantamento teórico da informação necessária para que o projeto seja devidamente contextualizado e se possam identificar quais os conceitos que necessitam de ser abordados. Esta fase começa obrigatoriamente pelo levantamento da bibliografia com o propósito de reunir informação válida que permita compreender as diferentes temáticas abordadas durante o estudo. Assim, tem-se uma perspetiva mais clara da problemática em análise e consegue-se estruturar devidamente os seus conteúdos tendo permitido deste modo dar início à redação deste documento. As temáticas mais pertinentes para este estudo foram:

- Proliferação e crescimento dos dispositivos e aplicações móveis;
- Características e potencial das aplicações móveis;

- Aplicações móveis em contexto académico;
- Desenvolvimento de aplicações móveis.

É também na fase de análise e avaliação da situação que se encontra a análise do estado da arte. Este processo é muito importante na medida em que a partir da análise de produtos semelhantes àquele que é o objeto de estudo desta dissertação, é possível tirar uma fotografia real do que já foi feito na área e assim compreender de que forma outras instituições de ensino superior usam as suas aplicações móveis para interagir com os respetivos alunos. Uma das maiores incógnitas na partida para este projeto focava-se no tipo de conteúdos que usualmente fazem parte deste tipo de aplicações. A análise do estado da arte permitiu clarificar esta questão.

A partir dos dados obtidos na análise anterior, principalmente os tipos de conteúdos que as aplicações móveis de outras instituições possuem, foi desenvolvido um inquérito com o objetivo de perceber quais os conteúdos que os estudantes da Universidade de Aveiro e suas escolas consideram mais importantes, e conseqüentemente, a pertinência de uma aplicação móvel para a UA. Adicionalmente, procurou-se caracterizar esta população a nível de hábitos de utilização de dispositivos móveis e consumo de informação através destes. Este inquérito desempenhou um papel muito importante na medida que apelou à participação do público-alvo da aplicação desenvolvida no processo de conceção da mesma.

A fase de conceção e realização de modelo é aquela onde a aplicação ganha forma e é desenvolvida. A partir da análise dos dados recolhidos através do inquérito distribuído à comunidade académica, foi possível identificar quais os conteúdos mais importantes na perspetiva dos estudantes. De seguida, tendo em conta a exequibilidade da implementação de cada um dos conteúdos, foram selecionados aqueles a fazer parte da aplicação welcomeUA o que permitiu finalmente definir esta na sua totalidade. Seguiu-se a fase de implementação que resultou numa versão funcional da aplicação pronta a ser testada pelos seus futuros utilizadores.

Na última fase, Implementação e Avaliação, são analisados os resultados obtidos a partir dos testes. As conclusões obtidas a partir desta análise permitiram validar as fases anteriores da investigação, e identificar problemas que necessitam de ser solucionados.

3.3 População do Estudo

Inicialmente a aplicação welcomeUA era destinada em exclusivo aos estudantes da Universidade de Aveiro. Posteriormente, optou-se por estender o público-alvo de forma a abranger também os estudantes das escolas da UA, nomeadamente a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA) e a Escola Superior Aveiro Norte (ESAN). Durante

esta investigação procurou-se obter a participação desta população de forma a garantir que a aplicação desenvolvida ia ao encontro das necessidades dos estudantes. O inquérito foi lançado para toda a comunidade académica não só com o intuito de obter a participação desta na conceção da aplicação que foi desenvolvida, como também para angariar participantes para os testes à mesma. Como os alunos resultam de um processo de voluntariado e a população alvo é definida *a priori*, podemos considerar que estamos perante uma amostragem não aleatória intencional.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Durante este projeto de investigação recorreu-se a diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados de forma a compilar informação relevante para esta investigação. As técnicas aplicadas assim como os instrumentos desenvolvidos permitiram recolher informação essencial para o desfecho desta investigação. Abaixo, encontram-se referidas as técnicas e instrumentos aplicados.

3.4.1 Análise Documental

Uma vez que para este projeto era pretendido o desenvolvimento de um serviço de comunicação em forma de aplicação móvel para a Universidade de Aveiro e destinado aos seus estudantes, era relevante estudar aplicações similares. Esta análise permitiria reunir características deste tipo de produtos, assim como compreender o uso que outras instituições de ensino superior fazem destes. Este procedimento foi efetuado através da técnica denominada como análise documental, também aplicada durante a fase de levantamento da bibliografia e compilação do enquadramento teórico.

Para compilar o estado da arte de aplicações foram selecionadas aleatoriamente aplicações móveis disponibilizadas pelas plataformas mais conhecidas deste género de conteúdos. Adicionalmente, recorreu-se também a alguns sítios *Web* em formato móvel de algumas instituições de renome. Uma vez selecionadas, estas aplicações foram obtidas e testadas exaustivamente tendo sido recolhidas e registadas diversas características destas. De forma a registar os tipos de conteúdos que constituíam as aplicações, foram criadas categorias de conteúdos à medida que estas iam surgindo. Uma vez recolhidos os dados em grelhas de observação, recorreu-se a análises estatísticas de forma a obter conclusões relativas às aplicações de outras instituições. Estas informações revelar-se-iam muito úteis no âmbito do instrumento de recolha de dados referido de seguida.

3.4.2 Inquérito

Com o objetivo de obter informação focada na população do estudo, foi desenvolvido um inquérito por questionário a ser respondido pela comunidade académica da Universidade de Aveiro composto por questões fechadas, abertas, semiabertas e de escala. Este instrumento foi divulgado ao público-alvo desta investigação através de correio eletrónico e das redes sociais encontrando-se estruturado em três partes com propósitos distintos: caracterizar o inquirido, perceber que tipo de dispositivo móvel este possui assim como o utiliza, e quais as características que estes procuravam em uma aplicação móvel destinada a eles próprios.

Optou-se por caracterizar os inquiridos na medida que era plausível que indivíduos de diferentes características tivessem diferentes necessidades. Além disso, esta caracterização possibilitou identificar padrões e categorizar os utilizadores por grupos para efetuar análises mais exaustivas aos dados recolhidos.

A segunda parte do inquérito permitia obter dados relativos aos dispositivos móveis em posse da comunidade académica da UA. A partir destes dados foi possível perceber o nível de proliferação dos dispositivos móveis nesta população, e ainda algumas características destes. Adicionalmente, percebeu-se também que tipo de utilização é empregue nestes dispositivos. Os dados daqui resultantes permitiram efetuar a primeira aferição sobre a pertinência do desenvolvimento de um produto destinado a este contexto.

A última parte do inquérito procurava obter a participação da comunidade académica no desenvolvimento da aplicação welcomeUA. Através dos dados recolhidos nesta parte foi possível compilar um conjunto de características que segundo os estudantes deviam fazer parte da aplicação. As mais importantes tratavam-se dos tipos de conteúdos e serviços a ser proporcionados aos seus utilizadores, sendo esta informação obtida através de escalas compostas pela listagem de conteúdos reunida durante a análise ao estado da arte. Contudo, os inquiridos não se encontravam limitados a estes conteúdos, podendo propor outras funcionalidades através de uma questão de resposta aberta. Também nesta parte do inquérito, procurou-se perceber a real pertinência da aplicação welcomeUA segundo os estudantes, e perspetivar a sua utilização futura. Por fim, os inquiridos que quisessem participar de forma ativa nos testes de usabilidade e de sistema poderiam deixar os seus contactos de forma a serem selecionados futuramente.

3.4.3 Testes de Usabilidade

Uma vez definidos os conteúdos da aplicação welcomeUA, foi desenvolvido no âmbito de outra dissertação (aquela que partilha o mesmo objeto de estudo desta) o estudo gráfico e o design de interação da aplicação. Havendo a necessidade de validar o trabalho

desenvolvido, foram feitos os testes de usabilidade com um grupo de estudantes da Universidade de Aveiro. Além de terem sido chamados a participar os alunos que forneceram os seus contactos durante o inquérito, esta amostra foi complementada com mais alguns estudantes selecionados através de uma amostragem intencional.

Durante os testes de usabilidade foram utilizadas três ferramentas: um guião de tarefas, uma grelha de observação e um questionário. A primeira ferramenta foi usada para guiar os participantes na experimentação do primeiro protótipo da aplicação composto unicamente por imagens com áreas selecionáveis. Enquanto era feita a experimentação, um dos investigadores recolhia os comportamentos verbais e não-verbais assim como dificuldades encontradas numa grelha de observação. Por fim, os participantes respondiam a um inquérito por questionário composto por questões de diversos tipos com o objetivo de recolher a opinião destes relativamente à aplicação.

Embora estes testes não aparentem ser relevantes no âmbito desta dissertação, os seus resultados afetaram diretamente a aplicação welcomeUA o que tem reflexos no desenvolvimento deste produto. Como tal, optou-se por referir os mesmos neste documento.

3.4.4 Testes de Sistema

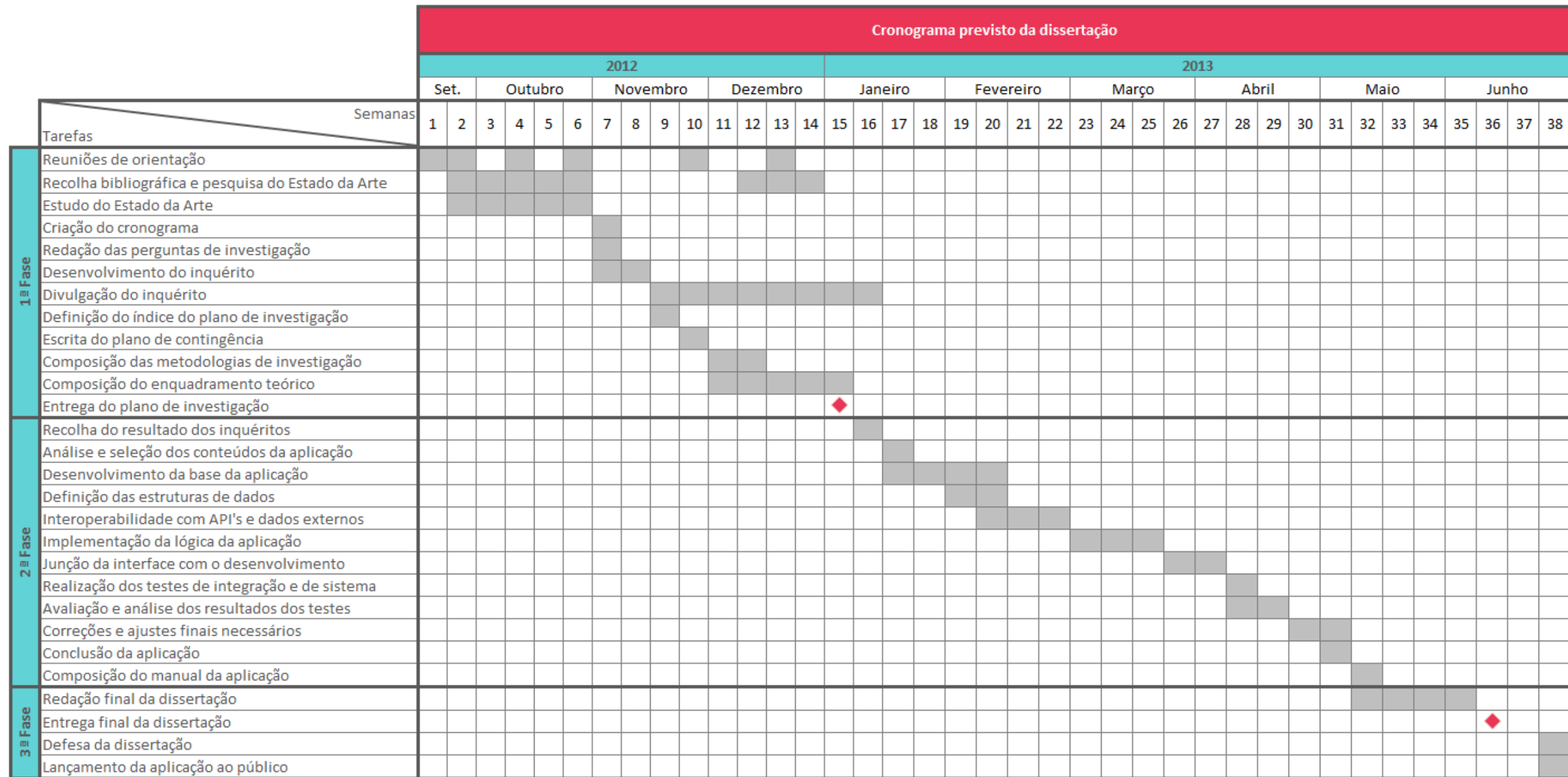
Após os testes de usabilidade estavam reunidos todos os elementos necessários para se proceder ao desenvolvimento da aplicação welcomeUA. Após o desenvolvimento de uma versão funcional da aplicação, era necessário submeter esta a testes com estudantes da Universidade de Aveiro de forma a validar o processo de implementação, e o resultado alcançado. Desta forma, foram efetuados testes de sistema em que participaram os estudantes da UA que tinham participado nas fases anteriores da investigação, tendo sido novamente necessária uma complementação através de uma seleção por amostragem intencional.

Os testes de sistema foram conduzidos da mesma forma que os testes de usabilidade. Foi criado um guião de tarefas, uma grelha de observação e um questionário. Nestes testes, a grelha de observação foi usada para recolher os comportamentos verbais e os erros verificados na aplicação em cada uma das tarefas, enquanto o questionário permitiu perceber o grau de satisfação dos participantes relativamente à aplicação. As conclusões retiradas destes testes foram essenciais para responder às questões desta investigação.

3.5 Cronograma

Embora já tivessem sido definidas as fases que compõem esta investigação, tornou-se necessário ser mais específico dividindo cada uma destas por tarefas, e identificando o peso de cada uma delas no tempo disponível para a realização desta investigação. O primeiro passo na elaboração do cronograma passou por identificar com a máxima precisão possível as tarefas, mesmo as aparentemente mais insignificantes, pelas quais foi necessário passar com o intuito de atingir os objetivos desejados (Stuckenbruck, 1994).

Desta forma, foi concebido ainda na primeira fase da investigação o cronograma previsto. Este cronograma encontra-se presente no gráfico 5, e tratou-se de uma previsão do trabalho a realizar não correspondendo na totalidade ao processo de investigação levado a cabo e apresentado nesta dissertação. Já no gráfico 6 é possível visualizar o cronograma final que demonstra como a investigação se realizou face aos ajustes naturais que o processo teve.



█ - Duração das tarefas
 ◆ - Marcos

Gráfico 5 - Cronograma previsto.

Como é possível perceber pelos dois cronogramas, ao longo da investigação ocorreram diversas condicionantes que obrigaram à alteração de tarefas, assim como a duração das mesmas.

Tal como era de esperar, o cronograma encontra-se dividido em três fases que correspondem às fases de uma Investigação de Desenvolvimento. As tarefas da primeira fase dizem respeito à parte teórica da investigação abordando a recolha bibliográfica e consequente elaboração do enquadramento teórico, o estudo do estado da arte, a definição das metodologias da investigação terminando na entrega do plano de investigação.

As tarefas da segunda fase são focadas acima de tudo na conceção, implementação e testes da aplicação desenvolvida. Esta fase é iniciada com a recolha das respostas dos questionários, e consequente análise o que permitiu definir as características da aplicação welcomeUA. De seguida foi dado início ao processo de implementação que se encontra desenvolvido em diversas tarefas tais como a compilação dos recursos utilizados, a construção da base da aplicação e por fim as suas funcionalidades. Esta fase termina com a realização dos testes de sistema e a análise dos seus resultados.

Por fim, a terceira fase do cronograma é destinada às tarefas relacionadas com a redação deste documento, assim como a sua entrega e consequente defesa. Pretende-se ainda no final deste processo disponibilizar a aplicação welcomeUA aos estudantes da UA e suas escolas, aquela que é a tarefa mais ambicionada.

3.6 Plano de Contingência

Embora todos os momentos da investigação fossem relevantes, existiam uns mais preponderantes que outros onde fatores de carácter externo e interno poderiam influenciar de forma decisiva o seu desfecho. Estes momentos críticos encontravam-se todos eles na segunda fase da investigação, aquela que englobava a conceção e implementação da aplicação welcomeUA.

O primeiro destes momentos críticos foi reconhecido aquando fosse necessário aceder a dados externos através de serviços *Web* ou outras plataformas. Uma vez que estávamos a falar de informação potencialmente sensível foram encontradas entraves de carácter burocrático. Além disso, verificou-se que algumas informações não se encontravam em formato digital, nem existiam quaisquer plataformas para as mesmas.

As soluções encontradas para contornar estes problemas passaram pela implementação das infraestruturas necessárias para conter a informação indisponível, sendo esta introduzida manualmente pelo investigador. A aplicação destas soluções permitiu que as funcionalidades da aplicação que dependiam destas novas infraestruturas

pudessem ser implementadas e se encontrem a funcionar. Desta forma, salvaguardou-se a aplicação e os testes de sistema realizados.

O segundo ponto crítico foi identificado nos momentos de implementação do aspeto e *design* de interação desenvolvido por outro investigador no âmbito da outra dissertação que partilha o mesmo objeto de estudo. A junção da parte lógica e visual da aplicação originou problemas na medida em que existem dificuldades técnicas inerentes à reprodução fiel através de ferramentas de programação daquilo que foi desenhado e pensado pelo *designer* através de ferramentas de desenho. De forma a contornar estes problemas optou-se por reproduzir de forma menos fiel o *design* da aplicação.

Por fim, esta investigação dependia dos testes de sistema que por sua vez dependem da existência de uma versão funcional da aplicação welcomeUA. Uma vez que para realizar os testes de sistema eram necessários estudantes da Universidade de Aveiro, era vital ter uma versão implementada antes do início do período de férias uma vez que a angariação de participantes seria extremamente difícil *a posteriori*. Assim, optou-se por submeter a aplicação welcomeUA aos testes de sistema antes desse mesmo período, ainda que esta não se encontrasse completa.

4 Recolha e Análise de Dados

4.1 Aplicações Móveis de Universidades

Sendo o principal objetivo deste estudo o planeamento e consequente implementação de uma aplicação para dispositivos móveis destinada à comunidade académica da Universidade de Aveiro, é relevante compreender as características deste tipo de serviços de comunicação existentes ao dispor dos alunos de outras instituições do ensino superior. De forma a analisar esta realidade, procedeu-se à recolha e respetiva análise deste tipo de aplicações móveis. A análise destes dados permitirá perceber quais as plataformas digitais utilizadas para a distribuição das aplicações e que tipos de conteúdos podem ser consultados através das mesmas, o que possibilitará obter o estado da arte de produtos semelhantes aquele que se pretende desenvolver no âmbito desta dissertação: welcomeUA.

O processo seguinte foi levado a cabo entre Setembro e Outubro de 2012. A seleção das aplicações a analisar foi feita a partir da pesquisa por palavras-chave em diferentes idiomas diretamente relacionados com a temática do presente estudo (tais como “universidade” e derivados) nas plataformas digitais Play do Google e iTunes da Apple. De forma a adicionar bons exemplos à lista de aplicações, recorreu-se também à pesquisa no motor de busca Google por algumas das universidades com maior reputação¹ verificando posteriormente a existência de aplicações móveis diretamente relacionadas com estas. Assim, a amostra utilizada para o estudo do estado da arte consiste num total de 34 aplicações diretamente relacionadas com 28 universidades distintas de 9 países, nomeadamente Portugal, Estados Unidos da América, Brasil, Espanha, Inglaterra, China, Coreia do Sul, Japão e Peru (figura 3).



Figura 3 - Localização das Universidades cujas aplicações foram analisadas.

¹ <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2012/reputation-ranking>

De forma a analisar as aplicações, estas foram obtidas e instaladas em *smartphones* tendo-se procedido posteriormente ao preenchimento de grelhas de observação onde foram registadas características relevantes das mesmas como o tipo de conteúdos e serviços oferecidos, as plataformas digitais de distribuição utilizadas assim como a relação de exclusividade para com as mesmas, a dependência de Internet, e por fim os criadores destes serviços de comunicação. Uma vez que no caso dos conteúdos das aplicações era difícil recolher dados mesuráveis e comparáveis entre si, foi necessário proceder a uma normalização dos dados que passou pela criação de categorias de conteúdos à medida que as aplicações eram analisadas. Na tabela seguinte (tabela 1) é possível observar as categorias identificadas durante a análise dos dados.

Tabela 1 - Categorias do conteúdo das aplicações analisadas.

Categoria	Descrição
Anúncios	Plataforma de anúncios para divulgar alugueres de habitações ou infraestruturas da universidade, assim como vendas e trocas de objetos.
Admissões	Listagem e consulta de novas admissões à universidade ou serviços relacionados com o processo de candidatura.
Biblioteca	Pesquisa de livros disponíveis nas bibliotecas da universidade.
Bilhetes	Compra de bilhetes eletrónicos para usar em serviços da universidade.
Cálculo de Médias	Sistema de cálculo das médias ponderadas dos estudantes.
Calendário	Calendário académico.
Câmaras	Acesso em tempo real a capturas de câmaras situadas em locais da universidade.
Componente Social	Capacidade de interagir com outros estudantes através das redes sociais ou fóruns.
Computadores Públicos	Consulta da disponibilidade dos computadores de acesso público existentes na universidade.
Contactos	Acesso aos contactos de edifícios e serviços da universidade.
Cursos e Disciplinas	Informação relativa aos cursos lecionados na universidade e respetivos planos curriculares.
Desporto	Consulta de informações relativas ao desporto académico e acesso a infraestruturas desportivas da universidade.
Diretório de Pessoal	Acesso aos contactos de pessoal da universidade.
Doações	Sistema de doação de importâncias monetárias para serviços da universidade.
E-Learning	Acesso à plataforma de <i>e-learning</i> da universidade.
Ementas	Consulta da ementa das cantinas da universidade.
Estacionamentos	Informação relativa aos parques de estacionamento da universidade.
Estatísticas	Acesso a estatísticas sobre a própria universidade.
Eventos	Listagem e consulta de eventos a decorrer na universidade ou diretamente relacionados com a mesma.
História	História da universidade.
Jogos	Jogos relacionados com a universidade.

Leitor de <i>QR Codes</i>	Capacidade de leitura e interpretação de <i>QR Codes (Quick Response Codes)</i> .
Loja	Acesso à loja online da universidade.
Mapa	Informação geográfica da universidade (localização de edifícios, serviços e outros elementos passíveis de ser localizados).
Media	Conteúdos multimédia relacionados com a universidade.
Notícias	Consulta de notícias da universidade.
Pagamento Eletrónico	Capacidade de efetuar pagamentos na universidade através da aplicação.
Publicações	Listagem e consulta de publicações institucionais.
Rádio	Acesso a emissões de rádio institucional.
Secretaria Virtual	Plataforma onde os alunos podem consultar e gerir informações relativas ao seu percurso académico.
Transportes Públicos	Informação relativa a transportes públicos.
TV	Acesso a emissões de televisão institucional.
Visita Guiada	Sistema de apresentação da universidade através de um guia interativo.

Recolhidos os dados, procedeu-se à sua análise recorrendo a ferramentas de análise e tratamento de dados. O primeiro objetivo desta análise focou-se em compreender que tipo de conteúdos e serviços são facultados pelas aplicações aos seus utilizadores, as comunidades académicas das respetivas universidades, podendo deste modo identificar quais os conteúdos mais e menos comuns neste tipo de produtos. Assim, foi possível perceber que na amostra em questão os conteúdos mais comuns são de carácter noticioso e informativo, como é possível observar no gráfico 7 abaixo, e focam-se sobretudo em transmitir aos utilizadores informações sobre a universidade e serviços direta ou indiretamente relacionados com a mesma, assim como algumas funcionalidades de carácter mais pessoal focadas no aluno. Trata-se de um tipo de conteúdos que é comum entre este tipo de instituições, e como tal, é passível de ser facilmente adaptado a qualquer uma delas.

Dividindo a amostra por continentes das instituições respetivas às aplicações, foi possível verificar que conteúdos como as notícias, mapa, eventos, contactos, cursos e disciplinas, secretaria virtual e componentes de interação social figuram entre os mais comuns em todos os continentes (nomeadamente Europa, Ásia, América do Norte e do Sul). Existem algumas diferenças relativas à cultura onde se inserem as aplicações, como por exemplo a maior frequência de conteúdos de desporto académico na América do Norte ou a história das instituições na Ásia, mas diferenças pouco significativas que não permitem estabelecer uma diferença clara entre a proveniência das mesmas.

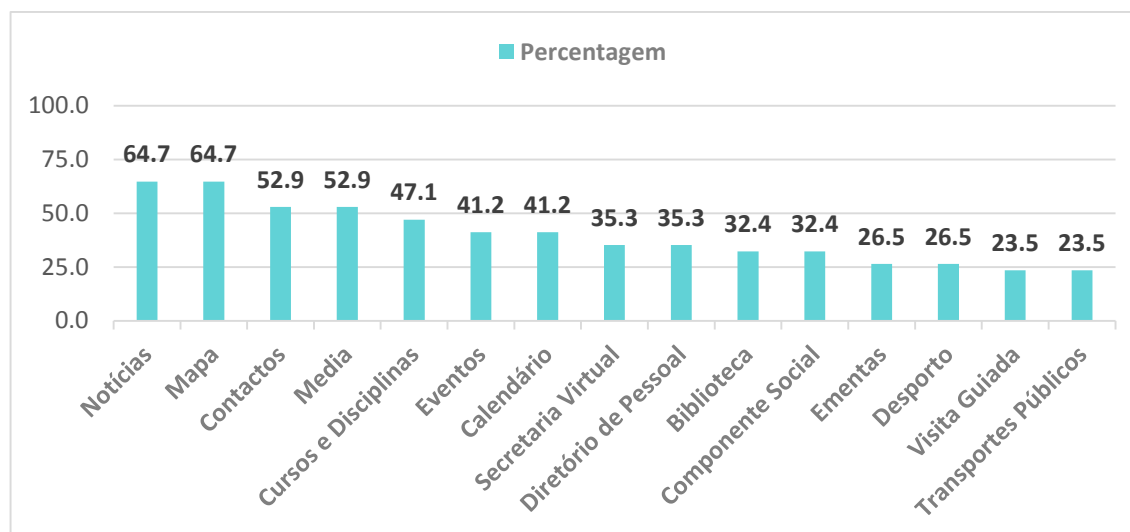


Gráfico 7 - Conteúdos mais comuns nas aplicações analisadas.

Identificados os conteúdos mais frequentes, procurou-se identificar aqueles cuja frequência é mais rara. Contrariamente aos conteúdos anteriormente referidos, que se focavam em funcionalidades e serviços gerais que existem necessariamente nas demais universidades, os menos comuns têm um carácter mais opcional (gráfico 8). Funcionalidades como o acesso a transmissões de rádio, televisão e circuitos de videovigilância internos, assim como a utilização de bilhetes e pagamento eletrónicos, são muito específicas e dependem da implementação de infraestruturas e serviços nas instituições.

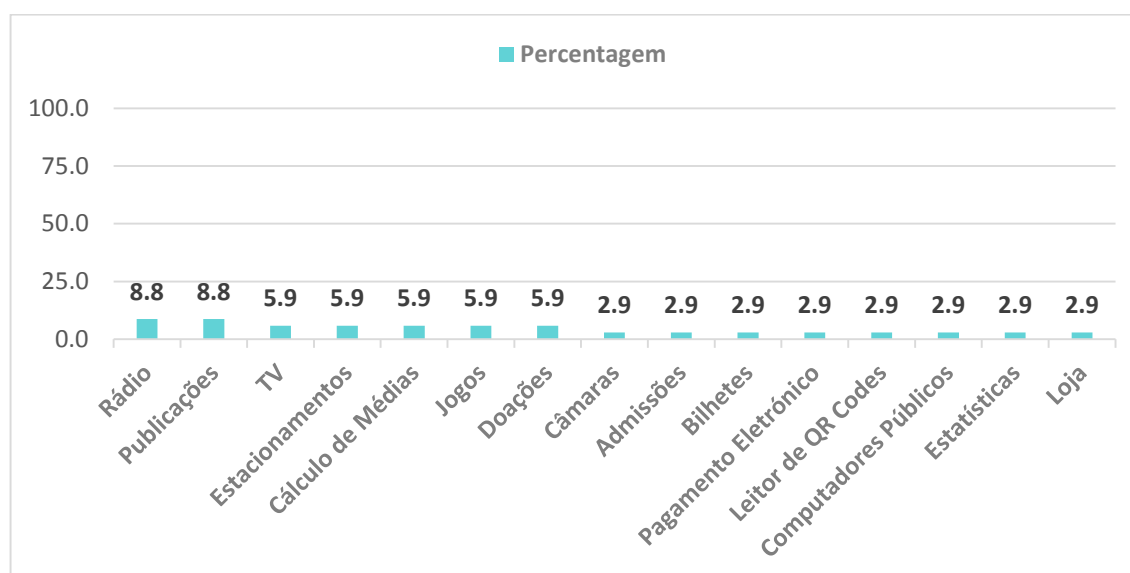


Gráfico 8 - Conteúdos menos comuns nas aplicações analisadas.

É também relevante analisar quais os meios de distribuição digitais, e consequentes sistemas operativos, em que se encontram disponíveis as aplicações analisadas. Como é possível observar no gráfico 9, a maioria das aplicações encontra-se disponível para

Android (Google Play) e iOS (Apple iTunes), havendo uma ligeira ascensão deste último. Esta ascensão deve-se sobretudo às aplicações provenientes do continente Americano (América do Norte e América do Sul) onde é mais provável encontrar as aplicações disponíveis para iOS que Android enquanto na Europa e na Ásia verifica-se precisamente o contrário. Existem ainda duas aplicações disponíveis em forma de Web App (acessível através de um qualquer browser) e uma para BlackBerry (BlackBerry World). Por fim, 58,8% das aplicações analisadas são multiplataforma estando disponíveis em 2 ou mais plataformas em simultâneo, enquanto 20,6% são exclusivas de Android e igual percentagem são exclusivas de iOS.

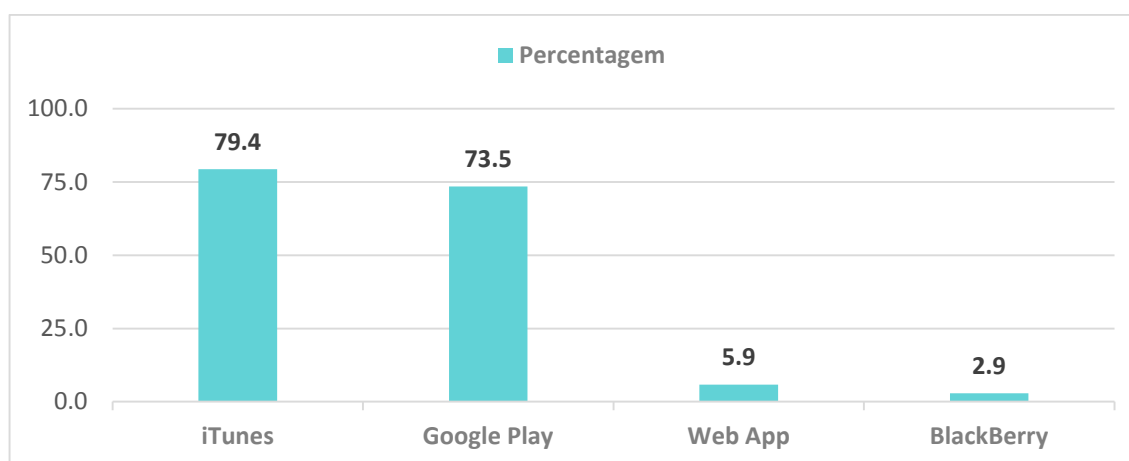


Gráfico 9 - Plataformas de distribuição digital das aplicações analisadas.

Procurou-se perceber ainda de que forma as aplicações analisadas dependem de uma ligação à Internet para funcionarem corretamente. Foi possível constatar que a maioria das aplicações, mais concretamente 64,7%, depende totalmente de uma ligação à Internet (ou seja, todas as funcionalidades da aplicação só funcionam nestas condições). Das restantes aplicações, 29,4% possui algumas funcionalidades que funcionam sem qualquer ligação à rede enquanto as restantes, a minoria portanto, funcionam de forma totalmente autónoma (gráfico 10).

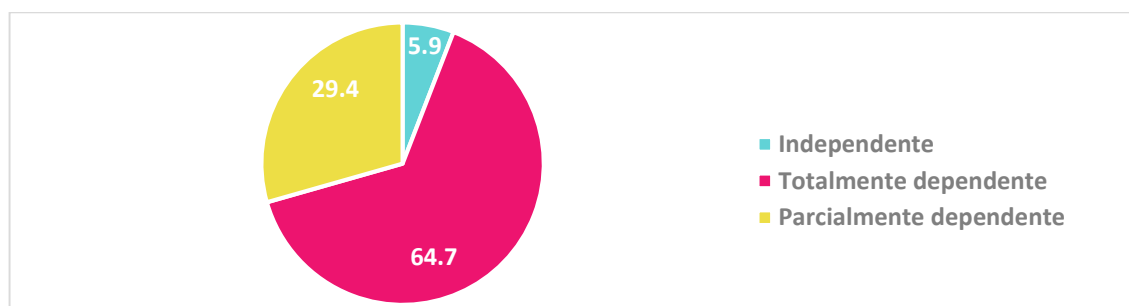


Gráfico 10 - Dependência da Internet por parte das aplicações analisadas.

Por último, foram tidos em conta os criadores das aplicações de forma a compreender quais os responsáveis pela implementação destas soluções. Foi possível perceber que a maioria das aplicações analisadas foi desenvolvida por terceiros (elementos exteriores às universidades) e não pelas próprias (gráfico 11). No entanto, é relevante referir que isto não se verifica em todos os continentes uma vez que na América do Sul a maioria das aplicações foram, aparentemente, desenvolvidas pelas próprias instituições.

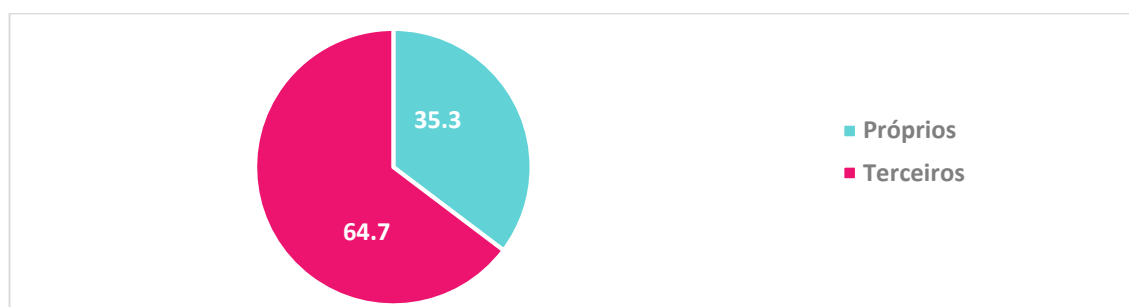


Gráfico 11 - Responsáveis pelo desenvolvimento das aplicações analisadas.

Os resultados obtidos nesta análise permitiram compreender de que forma as aplicações móveis destinadas a comunidades académicas de instituições do ensino superior servem as mesmas, e marcam um importante primeiro passo no projeto welcomeUA. As informações sobre os conteúdos mais comuns neste tipo de aplicações revela-se relevante na definição dos conteúdos da aplicação que se pretende desenvolver no âmbito deste estudo, e os menos comuns permitem identificar oportunidades de inovação. Além disso, a lista do tipo de conteúdos compilada e descrita anteriormente é um recurso útil no âmbito do inquérito disponibilizado à comunidade académica da Universidade de Aveiro.

São também importantes os resultados obtidos relativamente ao funcionamento das aplicações no que toca ao sistema operativo em que se encontram e o grau de dependência de Internet que apresentam. Foi possível observar, como era esperado, que também neste tipo de aplicações o iTunes da Apple e o Play do Google (iOS e Android respetivamente) são os mercados de distribuição digital líderes havendo uma raríssima disponibilidade para outras plataformas, e verificou-se ainda que a grande maioria das aplicações necessita obrigatoriamente de Internet para funcionarem totalmente (também expectável tendo em conta os serviços web em são baseados a maioria dos conteúdos). Foi também curioso verificar que a maioria das aplicações foi desenvolvida por elementos externos às instituições e não pelas próprias.

4.2 Sítio Web da Universidade de Aveiro

Com o objetivo de recolher informação adicional que permitisse obter uma caracterização do cenário verificado na Universidade de Aveiro, procurou-se perceber também de que forma o sítio web desta instituição é usado e visitado. O sítio *Web* da UA é um dos maiores serviços de comunicação da mesma disponível ao público. Este integra diversas informações e serviços úteis para o público-alvo da aplicação welcomeUA, a comunidade académica. Assim, é relevante analisar, dentro do possível, indicadores relativos à utilização do sítio Web www.ua.pt. Estes dados foram cedidos pela própria Universidade de Aveiro, e obtidos através da plataforma *online* de estatísticas, Google Analytics. Foram analisados dados respeitantes a todo o ano de 2011 (desde 1 de Janeiro de 2011 até 31 de Dezembro de 2011, inclusive), e um período de 2013 (entre 21 de Fevereiro de 2013 e 9 de Setembro de 2013).

Embora não seja informação diretamente relacionada com a temática abordada nesta dissertação, é interessante referir algumas das conclusões de carácter geral que foram obtidas a partir da análise destes dados. Em ambos os intervalos de tempo analisados, a larga maioria dos visitantes do sítio *Web* da UA é repetente, sendo que apenas entre 23,6% (em 2011) e 30,6% (em 2013) das visitas são efetuadas por novos visitantes (gráfico 12). Verifica-se também que o tempo médio das visitas varia entre os 2 minutos e 42 segundos e os 2 minutos e 52 segundos nos anos de 2011 e 2012 respetivamente, e que nestas geralmente são visitadas uma média de 2 páginas apenas. Perante isto, percebe-se que a maioria dos visitantes do sítio em questão são geralmente os mesmos e efetuam visitas curtas e objetivas. Tratam-se possivelmente de pessoas ligadas à instituição com o intuito de obter respostas a eventuais questões que possam ter.

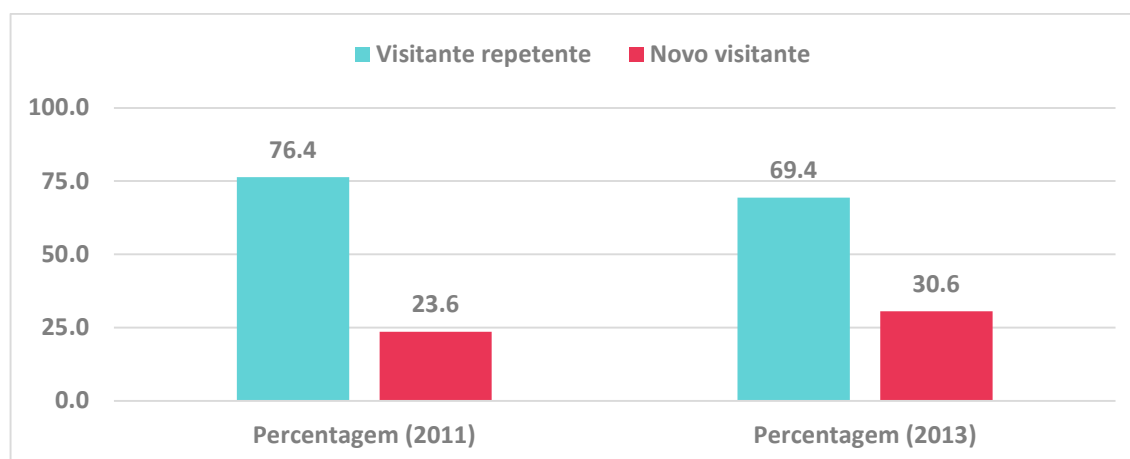


Gráfico 12 - Tipo de visitas ao sítio Web da UA (todas as visitas).

A nível dos navegadores *Web* (*browsers*) utilizados nas visitas, verificou-se que em 2011 o *browser* da Microsoft (Internet Explorer) é o mais utilizado tendo uma enorme

vantagem face aos adversários da Mozilla (Firefox) e do Google (Chrome). Estes resultados são expectáveis tendo em conta o índice de utilização a nível mundial deste tipo de aplicações para o mesmo período de tempo². Entre 2011 e 2013 viveu-se uma reviravolta completa nos índices de utilização dos *browsers*³ e isto refletiu-se também nos dados analisados sendo o browser da Google (Chrome) agora o mais usado nas visitas ao sítio Web da UA (gráfico 13).

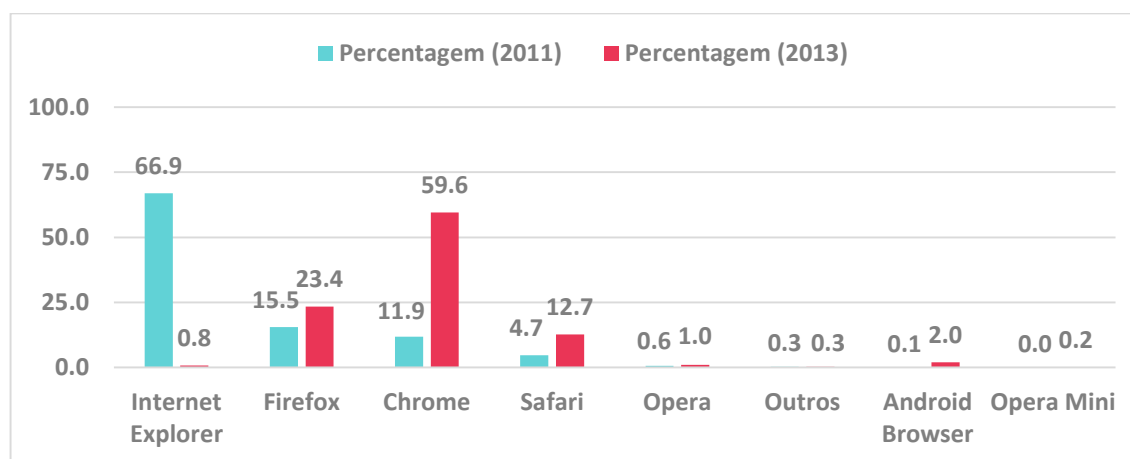


Gráfico 13 - Browsers utilizados nas visitas ao sítio Web da UA.

Embora as informações anteriormente descritas possam representar alguns indicadores interessantes, é necessário focar esta análise para a temática da mobilidade na qual se enquadra este estudo. Assim, procurou-se compilar dos dados obtidos informação relativa à utilização do sítio *Web* da UA através de dispositivos móveis. Verificou-se que em 2011 eram raros os acessos ao sítio www.ua.pt a partir deste tipo de dispositivos (apenas 0,6%). Esta minoria continuou a ser verificada nos dados referentes a 2013. No entanto, neste ano é já registada uma percentagem de 6,3%, o que representa um crescimento na ordem dos 1050% (gráfico 14). Este crescimento é ainda mais claro se tivermos em conta que em apenas 6 meses e 20 dias de 2013 se verificam quase o dobro de visitas através de dispositivos móveis que em todo o ano de 2011.

² <http://gs.statcounter.com/#browser-ww-monthly-201101-201112>

³ <http://gs.statcounter.com/#browser-ww-monthly-201301-201309>

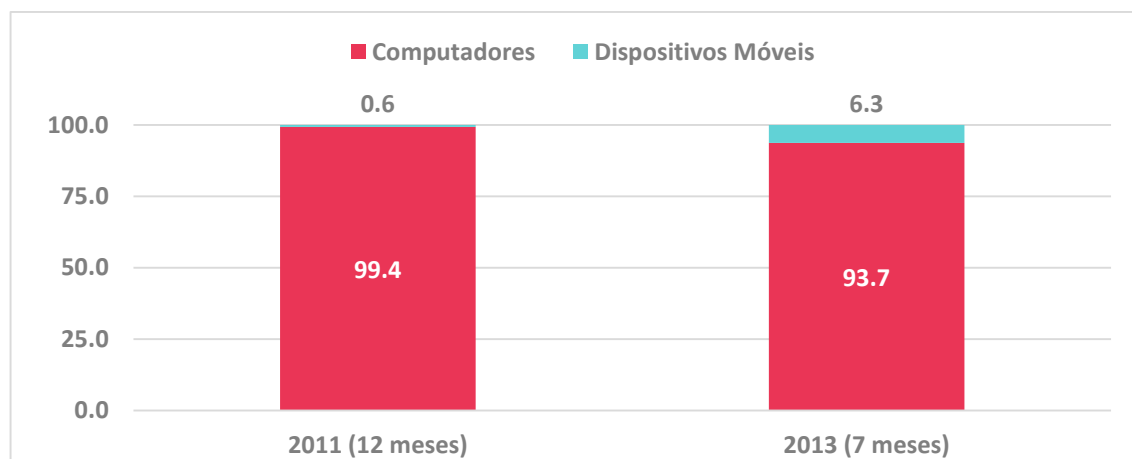


Gráfico 14 - Tipo de dispositivo usado nas visitas ao sítio Web da UA.

Considerando apenas os dispositivos móveis mais usados nas visitas, verificou-se que em 2011 a maioria destas, 60,6%, foi feita através de *smartphones*, 31,7% a partir de *tablets* e os restantes através de outros dispositivos que não se enquadram em nenhum dos grupos anteriores (iPod por exemplo). No presente ano observa-se um ligeiro crescimento das visitas através de *tablets*, mas a maioria destas continuam a ser feita através de *smartphones* (gráfico 15). Foi também possível observar a partir dos dados obtidos que em ambos os períodos analisados os dispositivos com o sistema operativo iOS da Apple são os predominantes, mas é preciso ter em conta que estes dados são demasiado limitados e só identificavam efetivamente a minoria dos dispositivos usados nas visitas. É expectável que os dispositivos móveis com sistema operativo Android possuam uma maior percentagem tendo em conta a diversificação de modelos com este sistema. Por fim, é relevante referir que o tempo de duração das visitas através destes dispositivos é ligeiramente mais curto que o verificado anteriormente encontrando-se em 1 minuto e 55 segundos (em 2011), e 2 minutos e 11 segundos (em 2013), e que nestas são visitadas a mesma média de 2 páginas que se verificavam a nível geral.

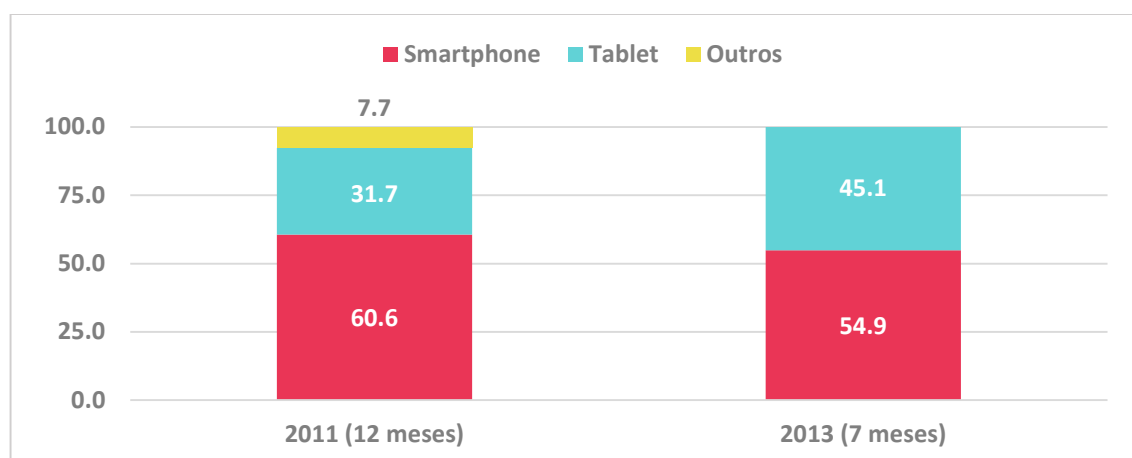


Gráfico 15 - Tipo de dispositivo móvel usado nas visitas ao sítio Web da UA.

A análise destes dados permitiu perceber de que forma o sítio *Web* da UA foi utilizado em dois períodos distintos, e de que maneira esta utilização evoluiu ao longo do tempo. Independentemente do período analisado, percebe-se que o sítio *Web* da UA é alvo geralmente de visitas relativamente curtas e objetivas, e que os seus utilizadores são compostos maioritariamente por visitantes regulares. Também ficou claro que a utilização do sítio em questão segue as tendências atuais. O Internet Explorer perdeu a posição dominante que ocupou durante bastante tempo dando o lugar aos produtos rivais do Google, Mozilla e Apple. Além disso, verifica-se também que embora as visitas a partir de dispositivos móveis sejam uma minoria, existe um crescimento considerável das mesmas. No entanto, é importante não esquecer que o sítio *Web* da UA além de não se encontrar adaptado para dispositivos móveis trata-se de um espaço formal cujas informações que contém são extensas e pouco diretas, o que contraria, de certa forma, os princípios do mobile. Por isso mesmo, é necessário não esquecer das limitações destes dados e interpretar os mesmos sem esquecer ao que se referem.

4.3 Inquérito

Durante os primeiros processos de recolha e análise de dados, nomeadamente o enquadramento teórico e o estado da arte, foi possível recolher diversas informações relevantes para este estudo. No entanto, estas informações tiveram que ser interpretadas de forma a adaptar as conclusões obtidas à temática em questão e, sobretudo, ao contexto do público universitário português. Com esta necessidade em mente, foi pensado um inquérito a ser respondido pela comunidade académica da Universidade de Aveiro. Assim, foi possível obter uma fotografia fidedigna da mesma identificando características da comunidade académica, perceber-se-á o nível de penetração dos dispositivos móveis e a forma como estes são utilizados pelos estudantes, e mais importante, conseguir a participação do público-alvo na definição da aplicação welcomeUA indicando os conteúdos que mais gostariam de ver presentes na mesma.

O inquérito desenvolvido (anexo A) constituía-se quase na sua totalidade, por respostas fechadas, e encontrava-se dividido em três partes com propósitos distintos. A primeira parte dizia respeito ao perfil do inquirido onde foram reunidas informações que permitiam caracterizar os inquiridos da amostra. A segunda parte focava-se em perceber se os inquiridos possuíam *smartphone* e de que forma o utilizavam. Por fim, a terceira e última parte do inquérito procura identificar as necessidades e pretensões dos inquiridos relativamente à aplicação welcomeUA e também perspetivar a utilização da mesma no futuro. O inquérito foi desenvolvido recorrendo à plataforma *online Google Docs*, e disponibilizado através da Internet entre novembro de 2012 e janeiro de 2013. A divulgação do inquérito foi efetuada através de serviços de correio eletrónico da

universidade e também através das redes sociais procurando-se chegar não só aos alunos da Universidade de Aveiro, mas também aos alunos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA) e da Escola Superior Aveiro Norte (ESAN), escolas que fazem parte da UA.

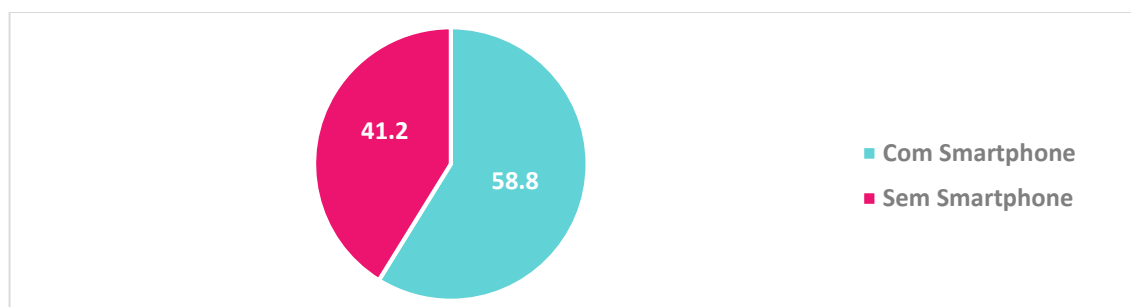
Foram obtidas um total de 170 respostas válidas por parte de 173 alunos da Universidade de Aveiro e suas escolas. A amostra encontrava-se repartida por diversas faixas etárias havendo uma maioria com idades compreendidas entre os 18 e os 25 anos. A nível de género dos inquiridos verificava-se uma situação de equilíbrio (48,2% do género feminino e 51,8% de género masculino), enquanto a nível de nacionalidade foram registadas 7 diferentes proveniências dos inquiridos sendo que 96,5% são de origem Portuguesa. Procurou-se perceber também qual o meio de transporte usado na deslocação para o local de ensino por parte dos inquiridos, uma vez que é um elemento que poderá influenciar a ordem de preferência de conteúdos da aplicação welcomeUA. Concluiu-se que quase metade dos inquiridos (46,5%) recorre a carro próprio, seguindo-se os que se deslocam a pé, transportes públicos, carro de outrem e bicicleta na respetiva ordem.

Observando os dados recolhidos relativos ao perfil dos inquiridos numa perspetiva académica, verificou-se que embora a maioria dos inquiridos sejam estudantes na Universidade de Aveiro, conseguiu-se também obter a participação de alunos das escolas ESTGA em Águeda e ESAN em Oliveira de Azeméis, tal como era objetivo no momento da divulgação do inquérito. Analisando o nível de ensino dos inquiridos verificou-se que se conseguiu obter a participação de alunos de diferentes níveis académicos, inclusive os dos cursos de especialização tecnológica (CET). No entanto, obteve-se a participação de apenas um estudante de doutoramento o que corresponde a 0,6% da amostra. Importante também referir, uma vez que a aplicação welcomeUA tem como objetivo ajudar os novos alunos da Universidade de Aveiro, que 18,2% dos inquiridos são alunos do 1º ano de licenciatura. Foram contabilizados também um total de 53 cursos diferentes o que reforça a variedade da amostra. Finalmente, a maioria da amostra é composta por estudantes sem estatuto trabalhador/estudante. Todos estes indicadores que caracterizam o perfil dos inquiridos podem ser vistos de forma mais detalhada na tabela 2 seguinte.

Tabela 2 - Dados do perfil dos inquiridos.

Campo	Dados Recolhidos (%)			
Faixa Etária	18-20 (29,4%)	21-25 (42,4%)	26-30 (12,9%)	31-35 (8,8%)
	36-40 (4,1)	41-45 (1,8%)	16-50 (0,0%)	51-55 (0,6%)
Género	Masculino (48,2%)		Feminino (51,8%)	
Nacionalidade	Portuguesa (96,5%)		Estrangeira (2,9%)	
	Dupla Nacionalidade (0,6%)			
Meio de Deslocação	A pé (35,3%)		Bicicleta (1,2%)	
	Carro de Outrem (7,1%)		Carro Próprio (46,5%)	
	Transporte Públicos (10,0%)			
Instituição de Ensino	UA (58,8%)	ESTGA (27,1%)	ESAN (14,1%)	
Nível de Ensino	CET (10,6%)		Licenciatura (57,1%)	
	Mestrado (31,8%)		Doutoramento (0,6%)	
Estatuto	Estudante (70,0%)			
	Trabalhador/Estudante (30,0%)			

Anteriormente percebeu-se que os dispositivos móveis estão a ganhar terreno face aos computadores pessoais e são cada vez mais comuns. Neste contexto, a segunda parte do inquérito foi orientada para permitir perceber se os inquiridos possuem *smartphones*, e de que forma estes são utilizados. Após análise dos dados recolhidos verificou-se que a maioria dos inquiridos possui *smartphone*, o que confirma as tendências anteriormente referidas (gráfico 16).

Gráfico 16 - Posse de *smartphone* por parte dos inquiridos.

Antes de se procurar saber como os inquiridos que possuem *smartphone* o utilizam, interrogou-se aqueles que não possuem este tipo de dispositivos se tencionam adquirir um no espaço de um ano. Embora ser uma minoria, 31,4% dos inquiridos sem *smartphone* revelaram ter essa intenção de compra. Tendo em conta estes dados perspetivou-se, tendo por base esta mesma amostra de 170 inquiridos, que no ano letivo de 2013/2014 a quantidade de inquiridos com *smartphone* crescerá para os 71,8% acentuando assim ainda mais a maioria que já verifica na atualidade (gráfico 17).

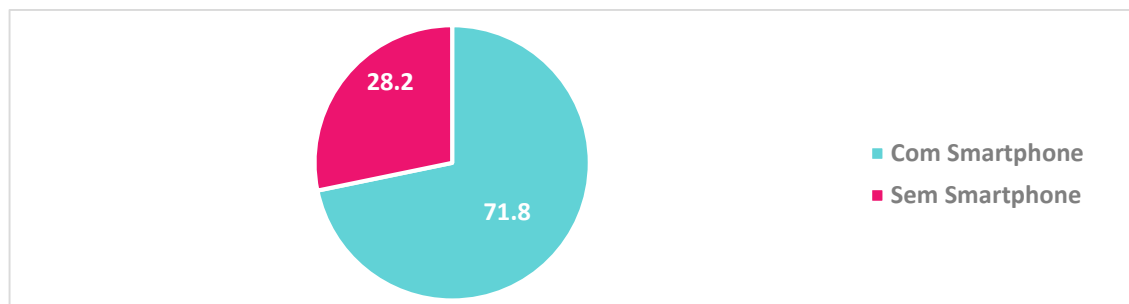


Gráfico 17 - Posse de smartphone perspectivada para 2013/2014 tendo por base os mesmos inquiridos.

Considerando apenas os 100 inquiridos com *smartphone*, foi possível através dos dados recolhidos perceber que realidade é vivida pelos mesmos no que diz respeito a algumas características destes dispositivos, e também a forma como são utilizados. Verificou-se então que a grande maioria, quase 70% dos inquiridos, possui *smartphones* equipados com o sistema operativo Android da Google. Seguem-se com 13% os dispositivos com o sistema operativo da Apple, o iOS. Por fim, foram registados dispositivos com Symbian da Nokia, Windows Phone da Microsoft, BlackBerry OS da BlackBerry, e por fim, o antigo Windows Mobile também da Microsoft nesta respetiva ordem conforme pode ser observado no gráfico 18.

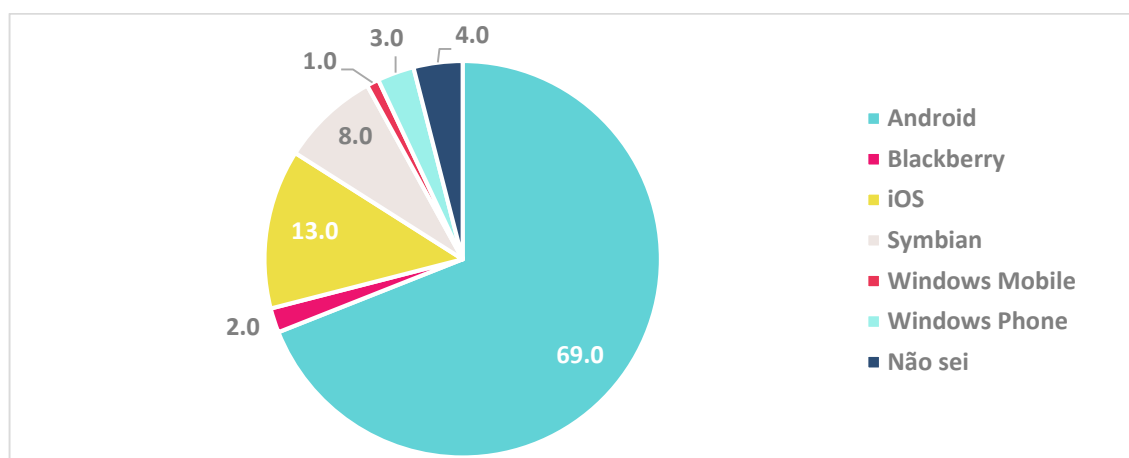


Gráfico 18 - Sistema Operativo dos smartphones dos inquiridos.

Para entender qual a utilização que é dada aos *smartphones* pelos inquiridos, foi pedido aos mesmos que respondessem a uma tabela que cruzava um índice de utilização (não usa, uma vez por semana, algumas vezes por semana, uma vez por dia e várias vezes por dia) com categorias de funcionalidades dos *smartphones*, nomeadamente chamadas telefónicas, troca de mensagens (SMS e MMS), utilização de aplicações próprias destes dispositivos, navegação na Internet, recurso às funcionalidades de GPS e por fim captação de imagem ou vídeo. Percebeu-se que as funcionalidades originais dos telemóveis, chamadas telefónicas e mensagens, são as mais utilizadas pelos inquiridos havendo uma

ligeira preferência pela segunda. Verificou-se, também, que a grande maioria utiliza frequentemente o *smartphone* para executar aplicações para dispositivos móveis, e navegar na Internet. Já a utilização das funcionalidades de georreferenciação e captura de diferentes formas de media revela-se mais casual. No entanto, é importante referir que 43% dos inquiridos dizem não utilizar o GPS do seu *smartphone* fazendo desta a funcionalidade menos utilizada (gráfico 19).

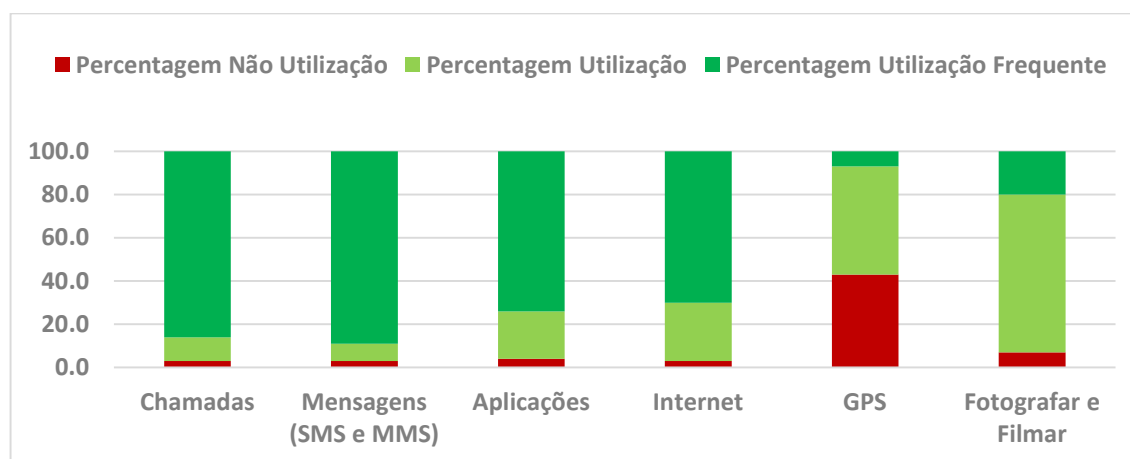


Gráfico 19 - Índice de utilização das funcionalidades dos smartphones por parte dos inquiridos.

Achou-se também pertinente verificar de que forma os inquiridos acedem à Internet com os seus dispositivos móveis. Apenas 2% dos participantes com *smartphone* afirmaram usar em exclusivo a banda larga móvel 3G ou 4G para conectar o seu dispositivo à rede. Já 48% dos inquiridos afirma usar exclusivamente os pontos de acesso Wi-Fi para atingir igual objetivo. Os restantes 50% dos inquiridos recorrem a ambas as soluções. O último ponto desta segunda parte do inquérito focada na posse e utilização de *smartphone* procurou relacionar a utilização de aplicações para este tipo de dispositivos com a vida académica, ou seja, um dos principais pontos desta dissertação. Quase metade dos inquiridos, 48%, confirma utilizar aplicações no *smartphone* no âmbito do percurso académico em que se inserem.

Procurou-se perceber também quais eram estas aplicações tendo os inquiridos referido não apenas aplicações móveis mas também alguns serviços Web. Constatou-se que os serviços *Cloud* são referidos de forma relativamente frequente, sendo a Dropbox a aplicação mais referida pelos inquiridos, assim como serviços de comunicação (correio eletrónico e Skype) e anotação (calendário, agenda e Evernote). A nível de aplicações ou serviços diretamente relacionados com a Universidade de Aveiro verifica-se a presença de duas aplicações analisadas durante o estado da arte (EmentasUA e CantinUA) e também de diversos sítios Web da UA tais como informações das ementas das cantinas, o serviço de *elearning* Moodle, a secretaria virtual PACO, o serviço Web da biblioteca BibliotecasUAmobile e o sítio Web da universidade (gráfico 20).

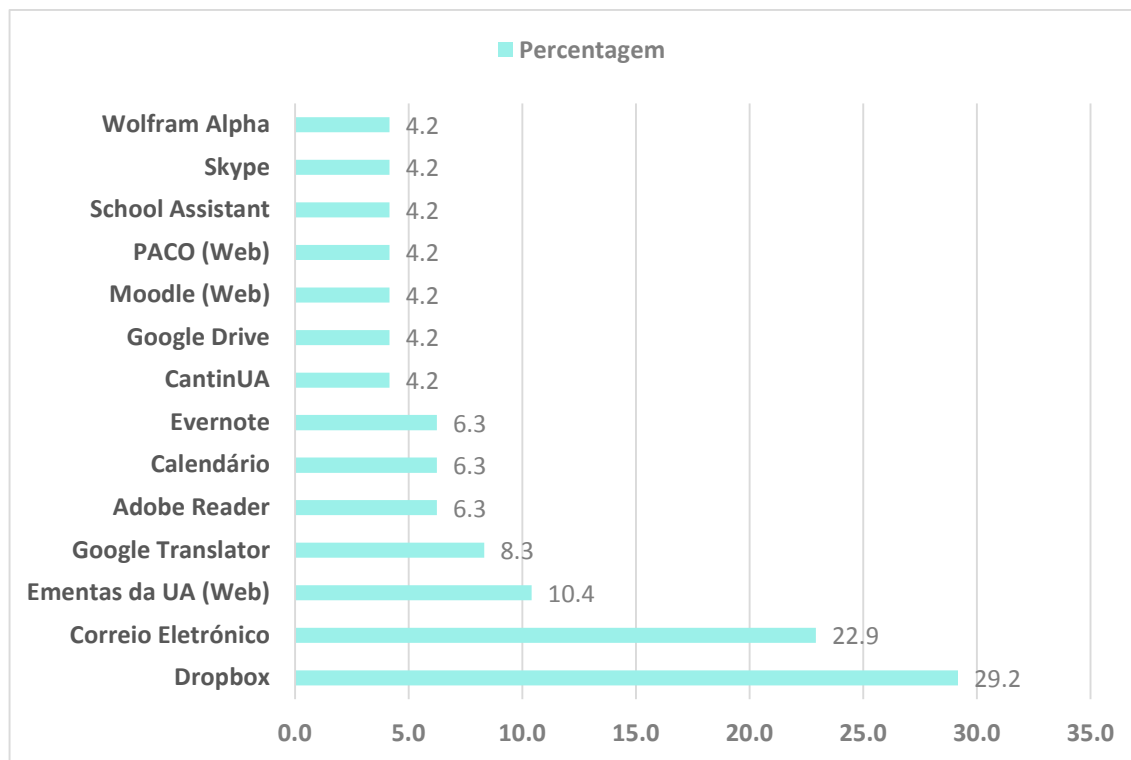


Gráfico 20 - Aplicações mais usadas em contexto móvel pelos inquiridos no âmbito da vida académica.

Os objetivos da terceira e última parte do inquérito passavam por compreender qual a posição da comunidade académica da Universidade de Aveiro relativamente ao desenvolvimento e implementação de uma aplicação de apoio à sua vida académica destinada a dispositivos móveis, e também o que eles pretendiam deste tipo de produto. Os resultados obtidos permitiram perceber até que ponto a aplicação welcomeUA é justificável, e quais as características que esta deve conter de forma a ir de encontro às pretensões dos seus utilizadores. Quando questionados sobre qual o meio de acesso à informação usado com maior frequência com o objetivo de esclarecer alguma dúvida relativamente à Universidade de Aveiro, a maioria indicou recorrer a conteúdos *online* (gráfico 21).

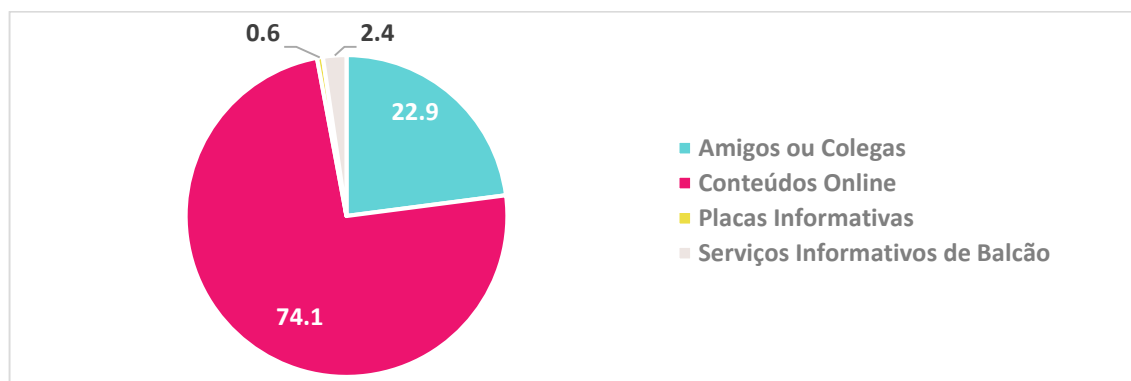


Gráfico 21 - Meios de acesso a informação relativa à Universidade de Aveiro.

De seguida, verificou-se também que a quase totalidade dos inquiridos (94,1%) utiliza o computador pessoal para consultar informação *online* relativa à universidade. Apenas 4,7% afirma utilizar dispositivos móveis para os mesmos propósitos (4,1% através de *smartphone*, e 0,6% a partir de *tablet*), enquanto 1,2% diz mesmo não consultar este tipo de conteúdos. Daqui percebe-se que o uso dos dispositivos móveis para estes fins é muito escasso, e que raros são os estudantes que não recorrem a serviços de comunicação para obter informações sobre a universidade.

Para compreender se o objeto de estudo desta dissertação, a aplicação *welcomeUA*, era pretendido e vista como uma mais-valia por parte dos estudantes, pediu-se aos inquiridos para classificarem a utilidade e perspetiva de uso da mesma. Considerando a totalidade da amostra, verificou-se que 80% dos inquiridos classifica uma aplicação deste género como sendo algo útil (40,6%), ou mesmo muito útil (39,4%). Apenas 3,6% dos inquiridos consideram este tipo de produtos muito pouco útil (2,4%) ou pouco útil (1,2%), tendo os restantes 16,5% uma posição neutra (gráfico 22).

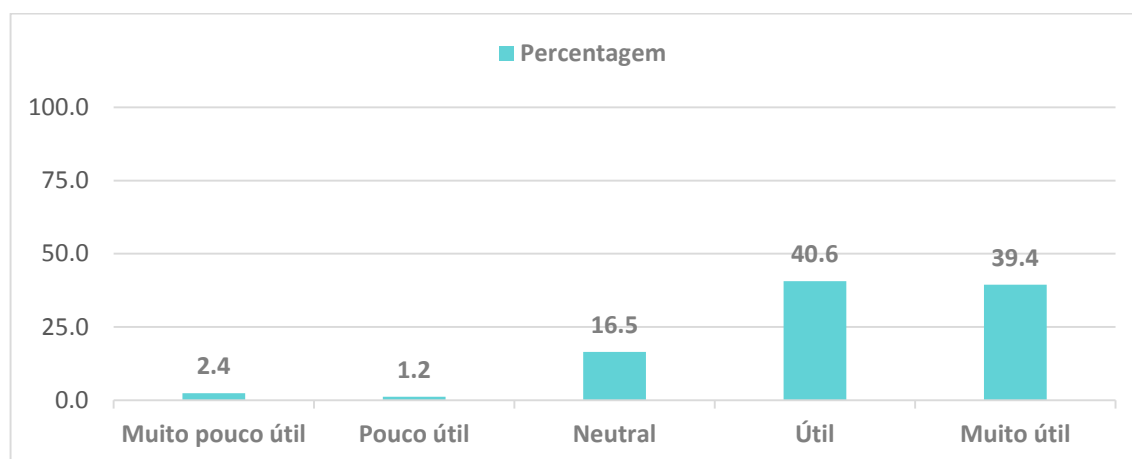


Gráfico 22 - Utilidade da aplicação *welcomeUA* segundo todos os inquiridos.

No entanto, achou-se pertinente dividir a população da amostra por alunos do 1º ano de licenciatura, outros alunos de licenciatura ou de outros níveis de ensino (mestrado e doutoramento), e finalmente os alunos dos cursos de especialização tecnológica. Constatou-se que no grupo dos alunos do 1º ano de licenciatura, o público-alvo em mente quando foi pensado este projeto, não houve um único inquirido que tivesse considerado uma aplicação como a *welcomeUA* como sendo muito pouco útil ou pouco útil, e tal como se verificava anteriormente, a maioria (74,2%) considera a mesma útil ou muito útil. Nos alunos do ensino superior de outros anos e níveis de ensino verifica-se já que existe uma minoria que considera a aplicação muito pouco útil ou pouco útil (1,7% em ambos os casos), mas repete-se a maioria nos maiores índices de utilidade (81,8%). Por fim, é no grupo composto pelos inquiridos inseridos nos CET que se encontram as maiores diferenças tendo em conta o padrão até ao momento apresentado. A maioria destes (61,1%) vê a aplicação

welcomeUA como algo útil, mas apenas 16,7% a considera muito útil. Verifica-se também uma igual percentagem de 11,1% de inquiridos a considerar a aplicação muito pouco útil e inquiridos com uma opinião neutra (gráfico 23).

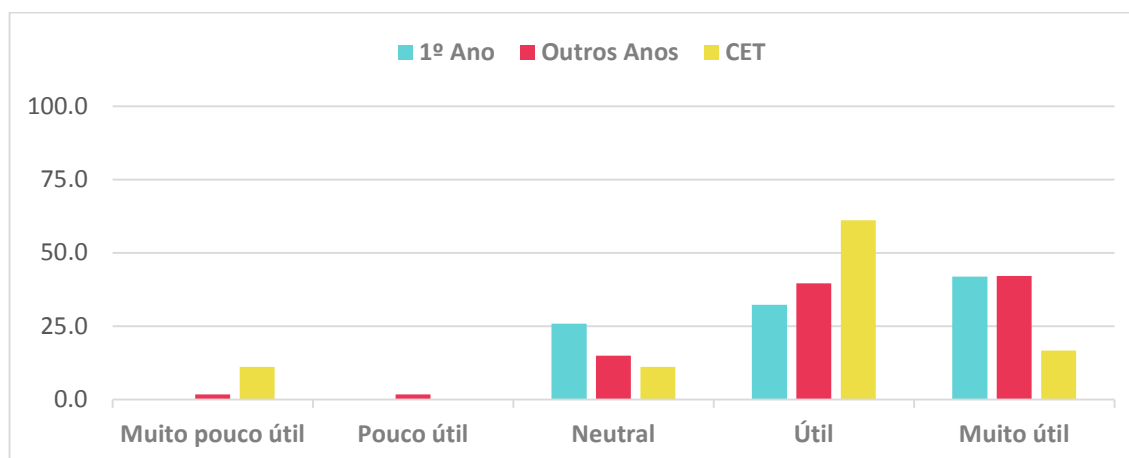


Gráfico 23 - Utilidade da aplicação welcomeUA segundo diferentes grupos de inquiridos.

Já relativamente à perspetiva de utilização da aplicação welcomeUA por parte dos inquiridos, 38,8% admite utilizar a aplicação com uma frequência de algumas vezes por semana. Percentagem quase idêntica de inquiridos (37,1%) perspetiva um índice de utilização constante da aplicação (uma vez por dia ou várias vezes por dia). Uma minoria de 12,4% revela não ter intenções de recorrer à aplicação welcomeUA para auxiliar a sua vida académica (gráfico 24).

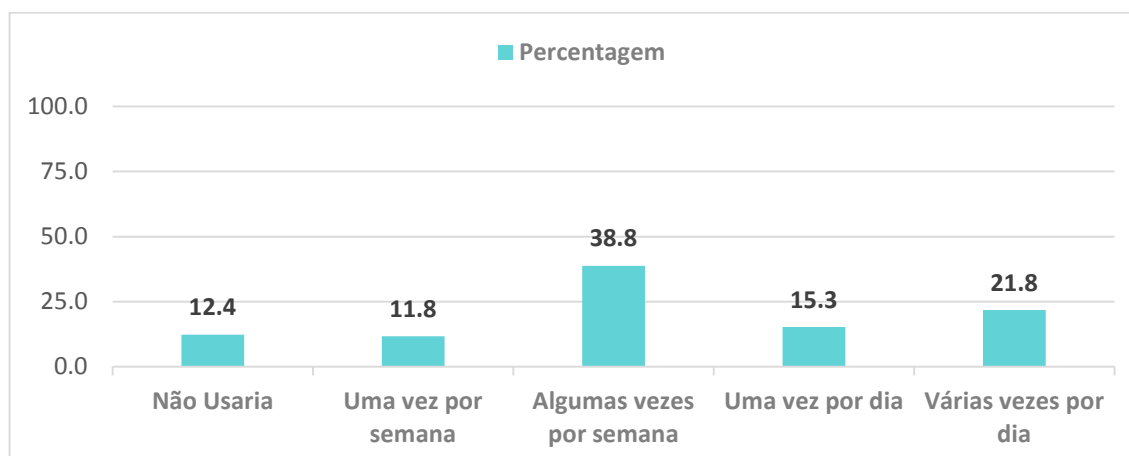


Gráfico 24 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo todos os inquiridos.

Analisando por grupos percebeu-se que a maioria dos novos alunos da Universidade de Aveiro prevê utilizar a aplicação várias vezes por dia (29%), verificando-se uma ordem decrescente a nível de percentagem à medida que se baixa o índice de frequência de utilização. Curiosamente, é neste grupo onde se verifica a maior percentagem de inquiridos a indicar não ter intenções de usar a aplicação welcomeUA (22,6%). Já no grupo de alunos

de outros anos e níveis de ensino superior, a maioria indica uma utilização mais modesta com cerca de 44,6% dos inquiridos deste grupo a perspetivar um uso de algumas vezes por semana. Apenas 9,9% destes afirma não pretender utilizar a aplicação. Os alunos dos cursos de especialização tecnológica revelam indicadores semelhantes como é possível averiguar no gráfico 25 seguinte.

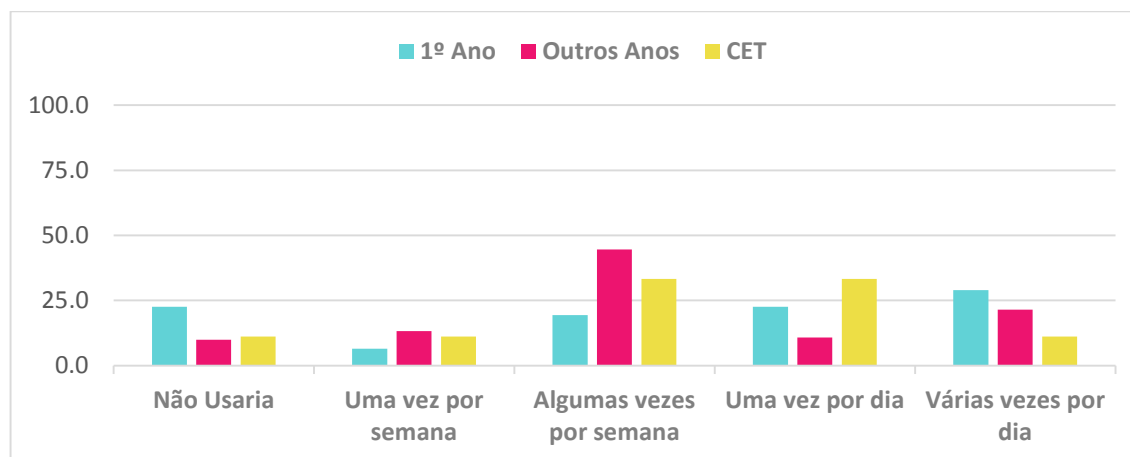


Gráfico 25 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo diferentes grupos de inquiridos.

Assim, percebe-se que independentemente da frequência de utilização, os utilizadores que perspetivam usar a aplicação welcomeUA encontram-se sempre em posição maioritária independentemente de se considerar a totalidade da amostra (gráfico 26) ou qualquer um dos grupos de estudantes resultantes da divisão anteriormente referida. Os índices de utilização situam-se entre os 77,4% (alunos do 1º ano) e os 99,1% (alunos de outros anos ou níveis do ensino superior).

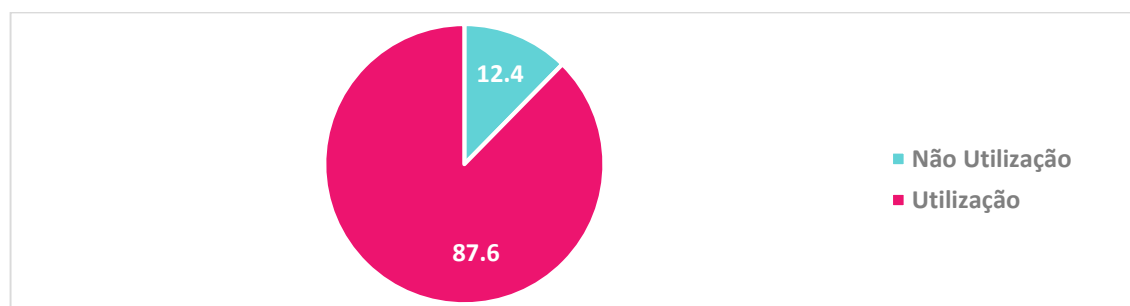


Gráfico 26 - Perspetiva de uso da aplicação welcomeUA segundo todos os inquiridos.

Após analisar os dados, torna-se necessário compreender o que a comunidade académica espera deste produto. Assim, foram feitas algumas questões com o objetivo de clarificar as características que segundo os inquiridos deviam fazer parte da aplicação. Pediu-se aos inquiridos que classificassem, através de um índice de importância, 23 categorias de conteúdo distintas entre si. Estas categorias de conteúdos foram compiladas a partir das categorias identificadas durante o processo de análise ao estado da arte,

anteriormente listadas, tendo sido ignoradas algumas delas por inexistência de infraestruturas na Universidade de Aveiro da qual estas dependeriam para ser implementadas.

Assim, após análise dos dados recolhidos, foram identificadas as categorias de conteúdos que reúnem mais opiniões positivas por parte dos inquiridos. Verificou-se, como pode ser observado no gráfico 27, que conteúdos de *eLearning* são os que reúnem maior preferência, seguindo-se os horários, serviços de secretaria virtual, calendário académico, entre outras. Apenas 6 das 23 categorias de conteúdos propostos reuniram opiniões positivas abaixo dos 50%, nomeadamente o diretório de pessoal da universidade, conteúdos multimédia, acesso a transmissões de câmaras da universidade, publicações universitárias, dados estatísticos relativos à instituição e por fim a história da instituição.

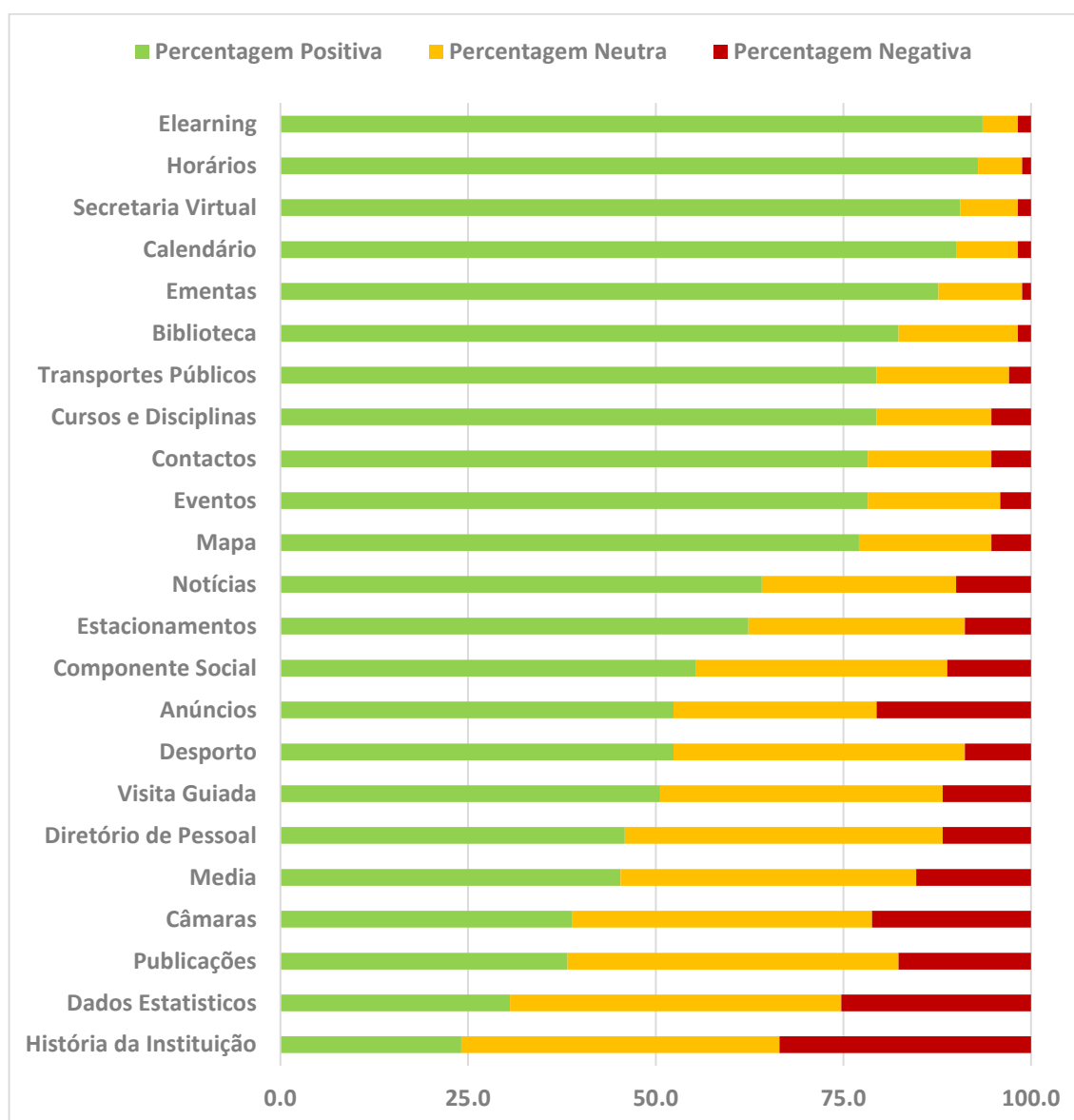


Gráfico 27 - Opinião dos inquiridos relativamente aos conteúdos propostos para a aplicação welcomeUA.

Analisando as respostas dos inquiridos tendo por base a mesma divisão anteriormente usada (alunos do 1º ano, alunos de outros anos e níveis de ensino superior e alunos dos cursos de especialização tecnológica), conclui-se que os resultados são semelhantes entre os diferentes grupos. Existem algumas oscilações na ordem das categorias dos conteúdos, mas pouco significativas. É interessante observar que 11 dos 15 conteúdos com opinião mais positiva figuram na lista dos conteúdos mais comuns nas aplicações analisadas no estado da arte como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3 - Comparação das categorias de conteúdos mais comuns no estado da arte, e com maior opinião positiva no inquérito.

Conteúdos mais comuns nas aplicações analisadas no estado de arte	Conteúdos com a opinião mais positiva por parte dos inquiridos no inquérito
Notícias	Notícias
Mapa	Mapa
Contactos	Contactos
Cursos e Disciplinas	Cursos e Disciplinas
Eventos	Eventos
Calendário	Calendário
Secretaria Virtual	Secretaria Virtual
Biblioteca	Biblioteca
Componente Social	Componente Social
Ementas	Ementas
Transportes Públicos	Transportes Públicos
Media	Elearning
Diretório de Pessoal	Horários
Desporto	Estacionamentos
Visita Guiada	Anúncios

Através de uma questão de resposta livre, foi dada liberdade aos inquiridos para estes proporem e descreverem alguma funcionalidade que não fosse devidamente abordada nas categorias de conteúdos enunciados ou simplesmente complementar algum deles. Apenas 20 dos 170 inquiridos responderam a esta questão. Após análise e normalização das respostas recolhidas percebeu-se que quase 30% das mesmas eram referentes à integração de serviços, nomeadamente, sincronizar o eventual calendário da aplicação com outros serviços do género, acesso ao correio eletrónico da Universidade de Aveiro, serviços do MyUA, Moodle e a plataforma de secretaria virtual PACO (gráfico 28). De seguida encontravam-se propostas relacionadas com a calendarização de eventos, informação (horários de funcionamento) e georreferenciação (localizador das salas de aulas) de locais, consulta em tempo real das filas de espera de serviços da universidade (serviços académicos e cantinas) e finalmente um meio de comunicação entre alunos (fórum). É

também interessante revelar, embora tenha sido mencionada apenas uma vez, a proposta de um serviço de partilha de habitação e transportes, assim como a possibilidade de tirar senhas de atendimento em formato digital para alguns serviços da Universidade de Aveiro.

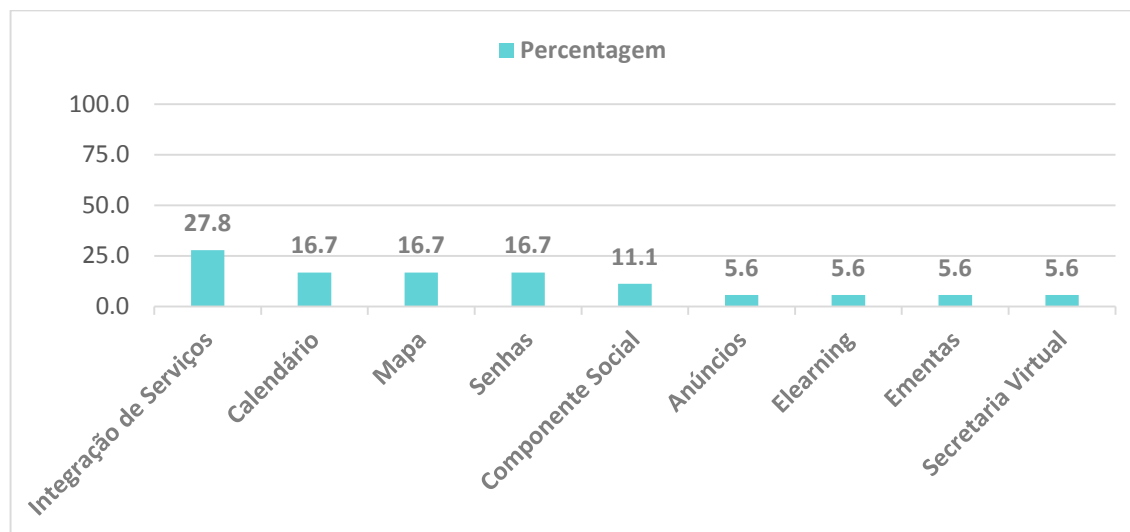


Gráfico 28 - Categorias de conteúdos propostos pelos inquiridos.

As últimas questões do inquérito focavam-se na capacidade de notificar os utilizadores por parte das aplicações para dispositivos móveis, mais propriamente em perceber se os inquiridos valorizam esta funcionalidade e de que forma gostariam de receber as ditas notificações. Quase todos os inquiridos da amostra (87,1%) revelou pretender receber notificações da aplicação welcomeUA uma vez instalada nos seus dispositivos. Relativamente ao formato da notificação, 65,1% gostaria de as receber através do próprio sistema de notificações do sistema operativo do seu dispositivo, 40,3% a partir de correio eletrónico e 28,9% através de mensagem (SMS) (gráfico 29). Os inquiridos foram também convidados a fornecer o seu correio eletrónico caso desejassem participar em futuras atividades relacionadas com este projeto.

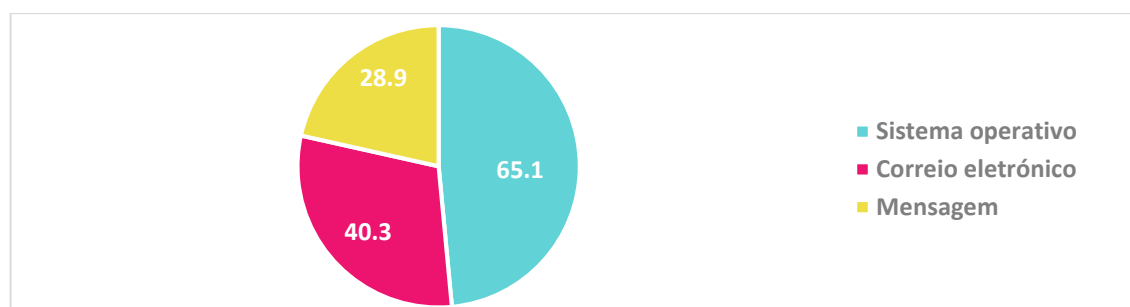


Gráfico 29 - Meio de receção das notificações da aplicação welcomeUA.

Os *smartphones* conquistam adeptos de uma forma progressiva e são cada vez mais comuns em diversos grupos das sociedades. A comunidade académica da Universidade de Aveiro enquadra-se nesta tendência e, como foi possível perceber pelos dados

anteriormente apresentados, a maioria possui este tipo de dispositivos móveis. Além disso, perspectiva-se um crescimento próximo dos 13% para o ano letivo de 2013/2014 tendo por base a mesma amostra, o que confirma as tendências de crescimento da adoção destes aparelhos. A generalidade do grupo em questão não se limita a usar o *smartphone* para chamadas telefónicas e mensagens aproveitando também os outros recursos e potencialidades destes dispositivos.

Tendo em conta as respostas dos inquiridos relativamente à utilidade e frequência de utilização de uma aplicação como a welcomeUA, percebe-se que esta é vista como uma ferramenta de utilidade para o dia-a-dia dos estudantes. Cruzando o crescimento dos *smartphones* com estas indicações é possível compreender que existe interesse por parte do público-alvo deste projeto. Identificada a necessidade, e conseqüente justificação para este projeto, os estudantes que participaram no inquérito aproveitaram para apresentar o seu ponto de vista do que devia ser a aplicação em causa, e que conjunto de características devia conter de forma a ir ao encontro das necessidades dos estudantes. Foi conseguida uma lista de hipotéticos conteúdos devidamente ordenada por grau de importância o que permite que se dê início à definição e conceção da aplicação welcomeUA.

5 Conceção da Aplicação

welcomeUA

5.1 Seleção das Funcionalidades da Aplicação

Durante os processos de recolha e análise de dados anteriormente referidos, percebeu-se que a comunidade académica da Universidade de Aveiro acompanha as tendências que se verificam relativamente ao uso de dispositivos móveis. Consequentemente identificou-se a validade da aplicação welcomeUA, assim como os conteúdos mais desejados pelos estudantes. No entanto, o principal objetivo deste projeto passa por tornar realidade a aplicação welcomeUA, o que dependerá de um planeamento cuidado e de uma definição realista das metas a atingir. Assim, foi definido um limite máximo de uma dezena de categorias de funcionalidades a considerar considerando não apenas as manifestações de interesse da comunidade mas, também, outros fatores como, a possível redundância de serviços que algumas das funcionalidades poderão trazer, e principalmente a exequibilidade de implementação destas em função dos sistemas informáticos disponíveis.

A Universidade de Aveiro está dotada com diversas infraestruturas tecnológicas que suportam variados mecanismos de informatização de dados relativos a alunos e outros elementos diretamente relacionados com a atividade desta instituição. Isto origina a disponibilização de serviços com diferentes propósitos à sua comunidade académica, tais como a secretaria virtual (PACO), plataformas de elearning (Moodle) e correio eletrónico, disponibilização de informação diversificada (notícias, descrição de cursos e disciplinas, ementas das cantinas, etc.), entre outros. No entanto, existem alguns entraves relativamente ao aproveitamento dos mesmos. Por motivos de segurança, nem todos estes serviços se encontram acessíveis de forma a permitir o acesso livre aos seus dados e consequentemente para utilização destes no âmbito da aplicação. Além disso, é importante relacionar a redundância de algumas das funcionalidades com o volume de algumas destas plataformas e perceber daí até que ponto compensará a sua implementação na aplicação welcomeUA.

Esta situação obriga a desconsiderar algumas das funcionalidades mais desejadas pelos estudantes, nomeadamente o acesso a conteúdos de *elearning*, secretaria virtual, serviços da biblioteca, consulta de informação relativa a transportes públicos, a componente social e a informação dos estacionamento. As categorias respetivas a *elearning*, secretaria virtual e transportes públicos não foram consideradas devido a estas informações se encontrarem contidas em plataformas fechadas o que impossibilita a sua utilização. Quanto à categoria relativa a serviços da biblioteca da universidade, foi decidido não a implementar na medida em que existe em curso a iniciativa “A Biblioteca nas tuas mãos” que opera funcionalidades e serviços das bibliotecas da instituição tendo em vista dispositivos móveis. Optou-se por não integrar a aplicação com as redes sociais por uma questão de redundância relativa às comunidades de estudantes existentes nestas

plataformas digitais. Por fim, a informação dos estacionamento foi ignorada na medida que não existia, no momento, qualquer plataforma aberta relativamente aos parques pagos, enquanto os parques livres podem ser integrados na categoria mapas. Consequentemente foi necessário expandir a escolha de categorias com o intuito de substituir as que foram retiradas, não esquecendo aquilo que foi pedido de forma específica pelos estudantes na resposta aberta do inquérito.

Assim, as categorias de funcionalidades selecionadas para integrar a aplicação a desenvolver foram:

- Horários;
- Calendário;
- Ementas;
- Cursos e Disciplinas;
- Contactos;
- Eventos;
- Mapa;
- Notícias;
- Anúncios;
- Senhas.

No entanto, estas categorias representam apenas um possível conjunto de serviços respetivos à temática destas. De forma a poder-se iniciar o processo de desenho da aplicação foi necessário definir de forma clara e específica que funcionalidades são originadas a partir das categorias. Dadas as semelhanças das categorias Calendário e Eventos, que passam pela calendarização de acontecimentos, optou-se por uma funcionalidade que pudesse integrar ambas as temáticas. Deste modo, resultaram das 10 categorias selecionadas 9 funcionalidades que podem ser consultadas na tabela 4.

Tabela 4 - Funcionalidades da aplicação resultantes da seleção de categorias de conteúdos.

Categoria	Funcionalidade	Descrição
Notícias	Notícias	Notícias da UA
Cursos e Disciplinas	Cursos	Cursos e respetivos planos curriculares lecionados na UA
Contactos	Contactos	Contactos de departamentos, serviços e outros locais da UA
Ementas	Ementas	Ementas das cantinas da UA
Senhas	Senhas	Informação das senhas de atendimento dos serviços académicos da UA
Anúncios	Anúncios	Plataforma de anúncios para os estudantes
Mapas	Mapas	Informação georreferenciada da UA
Calendário	Agenda	Calendário académico e agenda pessoal do estudante
Eventos		
Horários	Horários	Horários dos cursos lecionados na UA

A definição destas funcionalidades permitiu perceber a estrutura funcional da aplicação desenvolvida e que tipos de conteúdos seriam fornecidos aos seus utilizadores. Contudo, antes de poder ser dado início à descrição do processo de desenho da aplicação welcomeUA, e conseqüente implementação na qual se centra esta dissertação, é necessário ainda clarificar algumas questões de carácter geral.

Uma vez que se pretendia que a aplicação welcomeUA fosse uma ferramenta útil para todos os estudantes da Universidade de Aveiro, foi preciso efetuar uma reflexão sobre os mesmos. A UA encontra-se também presente em Águeda e Oliveira de Azeméis na forma das escolas ESTGA (Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda) e ESAN (Escola Superior Aveiro Norte). Durante a fase de inquérito esta temática foi abordada numa das questões relativas ao perfil dos alunos (primeira parte do inquérito) a partir da qual foi possível detetar uma participação considerável de estudantes destes estabelecimentos (41,2%), e concluir que também estes manifestaram interesse na aplicação. Outro ponto a ter em conta é a nacionalidade dos estudantes. A comunidade académica não é composta unicamente por estudantes de nacionalidade Portuguesa, e a maioria destes desconhece a língua o que representa uma barreira na utilização da aplicação welcomeUA. Deste modo compreende-se que é necessário prover a aplicação da capacidade de multilingue e adicionar a possibilidade de adaptar alguns dos conteúdos da aplicação à instituição de ensino do seu utilizador.

Porém, estas funcionalidades respetivas à personalização da aplicação trazem consigo um novo problema. Será inadequado forçar o utilizador a selecionar certas opções sempre que recorre à aplicação welcomeUA. Além disso, e decorrente desta questão, a funcionalidade anúncios levanta algumas questões relativas à forma como vão ser adicionados os conteúdos desta secção, e mais importante ainda, como vão ser identificados os seus autores. A solução passaria por usar a conta de utilizador universal dos estudantes da UA, mas foram encontradas limitações que impediram a sua concretização. Assim, foi decidido colocar na aplicação um sistema opcional de registo e conseqüente autenticação que traz consigo uma secção onde o utilizador poderá configurar algumas definições da aplicação e salvaguardá-las para futuras utilizações. Adicionalmente, foi também pensada uma secção a introduzir na funcionalidade Cursos denominada “O meu Curso” onde o utilizador poderá introduzir manualmente as classificações obtidas a cada uma das disciplinas do seu curso com o objetivo de obter a média ponderada.

5.2 Descrição Funcional da Aplicação

Não basta enumerar as funcionalidades da aplicação welcomeUA, é preciso também explicar de que forma estas vão funcionar. Após iniciar a aplicação, a primeira opção

apresentada ao utilizador é a seleção do idioma onde pode ser escolhido o Português ou Inglês. Uma vez selecionado o idioma de apresentação dos conteúdos, o utilizador tem a opção de se autenticar na aplicação ou prosseguir diretamente para os conteúdos da mesma (figura 4). Optando pela autenticação, o utilizador é convidado a introduzir os seus dados de acesso, ou então a criar uma nova conta (figura 4), e uma vez concluído este processo chegará aos conteúdos da aplicação welcomeUA. Isto atribui à aplicação duas formas de utilização distintas: uma geral que permite rápido acesso aos seus conteúdos e uma de cariz pessoal que além dos conteúdos proporciona ainda serviços adicionais centrados no utilizador. Estando o utilizador autenticado na aplicação, assegurará que as suas definições de utilização, tais como o idioma da aplicação e instituição selecionada, são definidos de forma automática uma vez que estão associadas à sua conta.

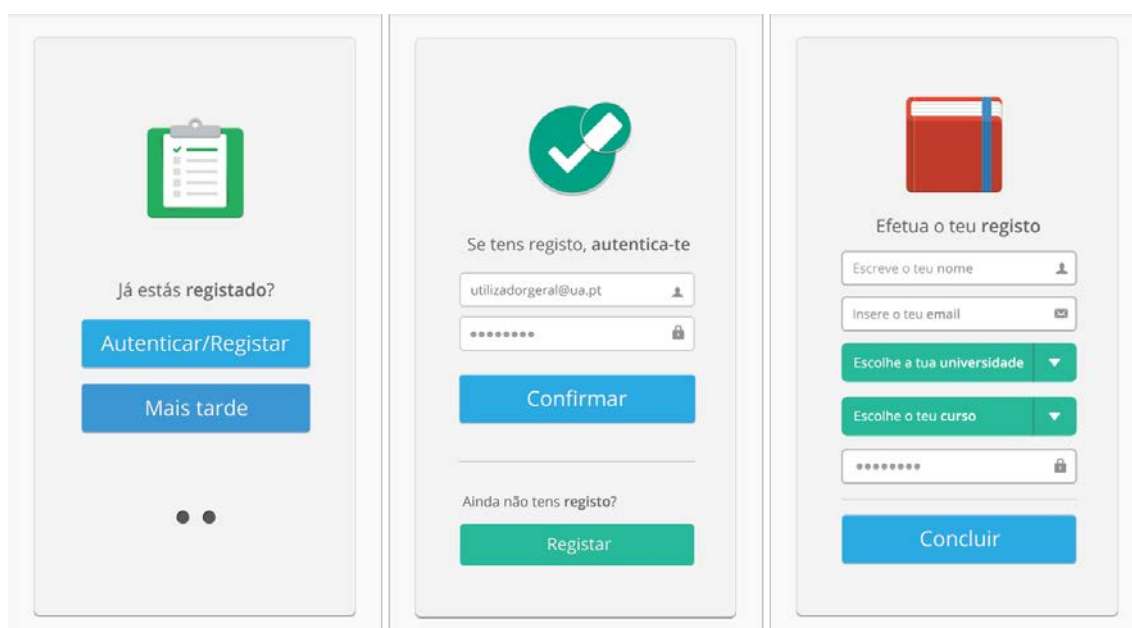


Figura 4 - Interface da aplicação welcomeUA (ecrãs de autenticação e registo).

Antes do utilizador chegar ao menu principal, é-lhe apresentado um breve tutorial que indica de que forma a navegação na aplicação é feita (figura 5). A partir do menu principal além de se poder aceder a todas as funcionalidades, pode-se também aceder e alterar as definições da aplicação, assim como dar início ao processo de autenticação caso o utilizador não o tenha feito anteriormente. É também no menu principal (figura 5) que se pode alterar a instituição de ensino havendo as opções UA, ESTGA e ESAN. Esta opção altera os conteúdos de algumas funcionalidades, nomeadamente Cursos, Contactos, Ementas, Mapas e Agenda, de forma a adaptarem-se à instituição selecionada. Este tipo de submenu, também presente em algumas funcionalidades com o objetivo de mudar a categoria dos conteúdos apresentados, é operado através do gesto *Drag* que consiste em arrastar o dedo de forma a mudar a sua seleção (Villamor, Willis & Wroblewski, 2010). Embora o menu principal represente o ponto de partida para os conteúdos da aplicação, foi pensado um

sistema de navegação que garantisse que esta fosse fluida e de fácil interpretação. Deste modo, além do menu principal, existe também um menu lateral acessível em qualquer local da aplicação permitindo ao utilizador ir de qualquer conteúdo da aplicação, para qualquer outro da mesma (figura 5).

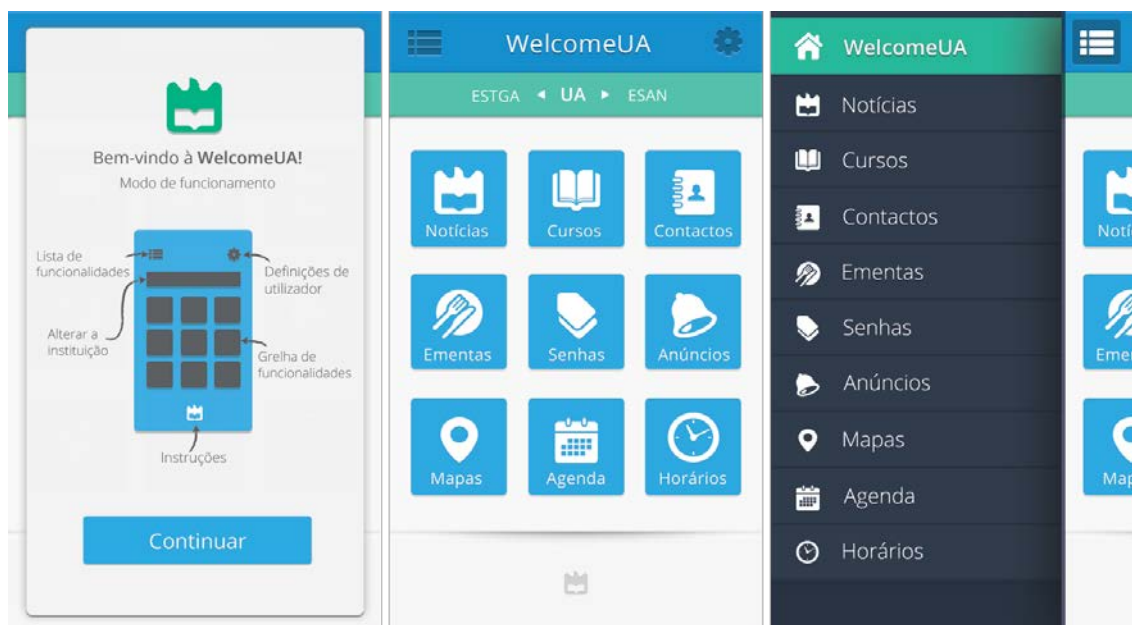


Figura 5 - Interface da aplicação welcomeUA (tutorial, menu principal e menu lateral).

Descrito o funcionamento geral, apresenta-se agora a descrição de cada uma das áreas de conteúdo propriamente ditas. A funcionalidade Notícias (figura 6), tal como nome indica, permite o acesso a informação noticiosa diretamente relacionada com a Universidade de Aveiro sendo esta disposta cronologicamente e organizada por categorias. A opção Cursos (figura 6) possibilita ao utilizador consultar uma listagem categorizada por ciclo dos cursos lecionados nas instituições, e ainda obter informações detalhadas sobre os mesmos nomeadamente o respetivo plano curricular. É também possível aceder ao horário de qualquer curso a partir desta funcionalidade (funcionalidade Horários). Ainda dentro da funcionalidade Cursos, existe também a opção *O meu Curso* que fornece a um utilizador autenticado a possibilidade de introduzir as notas que teve a cada uma das disciplinas obtendo assim a sua média ponderada. Os Contactos dispõem uma lista categorizada de locais das instituições podendo-se consultar a respetiva morada, números de telefone e fax, e ainda o endereço de correio eletrónico (figura 6).

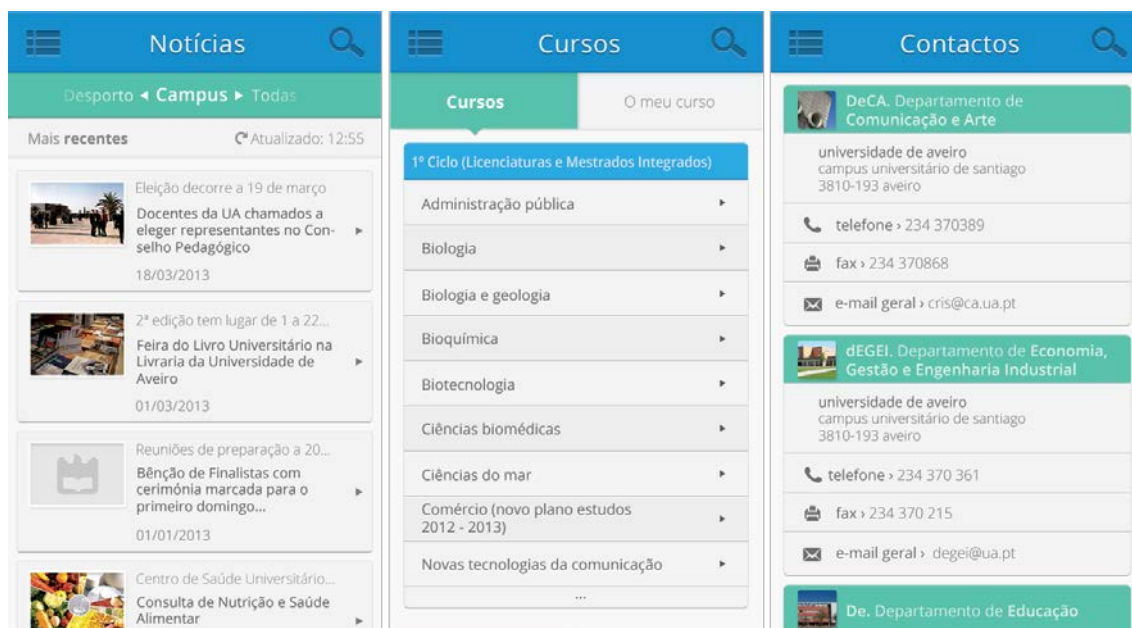


Figura 6 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades notícias, cursos e contactos).

Já na funcionalidade Ementas o utilizador poderá consultar as ementas da semana para o almoço e jantar dos diferentes refeitórios das instituições (figura 7). Ao seleccionar uma das cantinas, tocando na respetiva ementa, obtém uma vista individual da mesma. A Universidade de Aveiro possui um local de atendimento geral que é tipicamente bastante frequentado pelos alunos e funciona à base de senhas de chegada: os serviços académicos. Para ajudar os alunos no uso deste serviço, surge a funcionalidade Senhas (figura 7) que permite consultar em tempo real a numeração das senhas para os diferentes balcões de atendimento. A funcionalidade Anúncios promove a divulgação de arrendamentos para alunos, troca ou venda de material escolar e a partilha de transporte pessoal (figura 7). No entanto, só os alunos autenticados na aplicação podem adicionar conteúdos a esta funcionalidade.

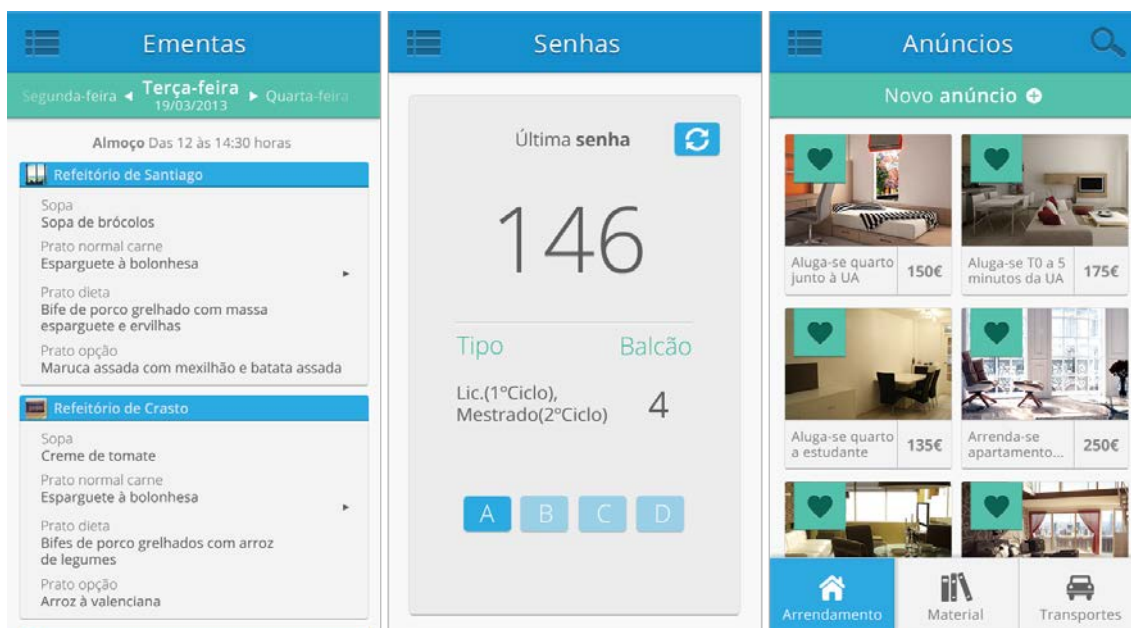


Figura 7 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades ementas, senhas e anúncios).

Os Mapas fornecem informação georreferenciada do campus da Universidade de Aveiro ou das escolas sob a tutela da mesma facilitando assim a navegação nestes locais (figura 8). Pressionando os marcadores de um qualquer local obtém-se a sua denominação e respetivo número de telefone. A funcionalidade Agenda (figura 8) permite a consulta do calendário académico, e dará a possibilidade a utilizadores autenticados na aplicação de adicionar os seus próprios eventos relacionados com a vida académica (datas de testes, entregas, apresentações e afins). Por fim, a funcionalidade Horários permite consultar os horários dos diversos cursos de diferentes anos (figura 8) sendo ainda possível aceder às informações do respetivo curso (funcionalidade Cursos). É pertinente ainda referir que existe a funcionalidade de pesquisa em todas as áreas, com a exceção da área Ementas e Senhas, podendo o utilizador definir alguns filtros para facilitar este processo.

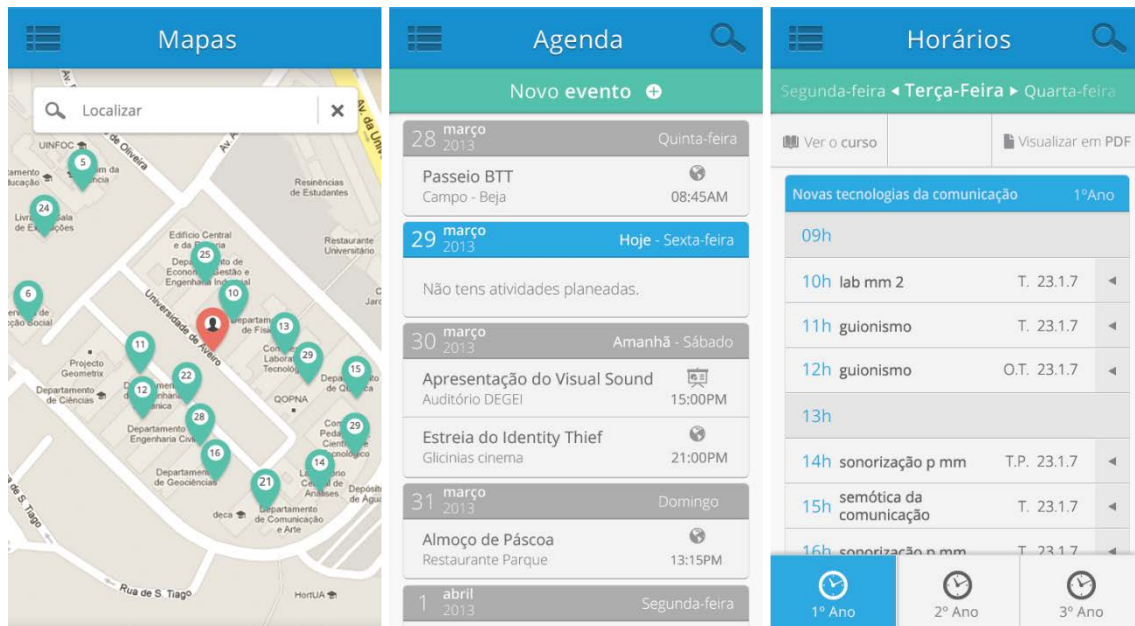


Figura 8 - Interface da aplicação welcomeUA (funcionalidades mapas, agenda e horários).

5.3 Avaliação do Design da Aplicação

Durante a conceção da aplicação foi também levado a cabo o processo de *design* gráfico e de interação (trabalho conduzido no âmbito do outro projeto de dissertação parceiro deste e que poderá ser detalhadamente analisado nesse documento). Uma vez concluído esse processo foi necessário validar o trabalho desenvolvido de forma a identificar se existem problemas relevantes e de que forma estes poderiam ser resolvidos. Para esta avaliação foram contactados, numa primeira fase, os participantes do inquérito que forneceram o seu contacto. Contudo, a adesão a estes contactos foi reduzida sendo necessário recorrer a uma seleção através de uma amostragem intencional. Deste modo obteve-se a participação de 35 estudantes da Universidade de Aveiro nos testes de usabilidade. Estes testes tiveram lugar em ambiente controlado durante o mês de maio de 2013 no Departamento de Comunicação e Arte. Para a avaliação recorreu-se a um protótipo da aplicação a correr num *smartphone* Sapo A5 com o sistema operativo do Google, Android. Este protótipo consistia numa aplicação Web composta unicamente por imagens com áreas clicáveis que reencaminhavam o utilizador entre os ecrãs da aplicação simulando deste modo o comportamento e usabilidade da aplicação. Os participantes dos testes seguiram um guião de tarefas (anexo B1) ditado pelos investigadores enquanto a sua interação e comportamentos eram registados em vídeo e em uma grelha de observação (anexo B2). Uma vez concluído o guião, os participantes respondiam a um questionário (anexo B3) relativo à experiência de utilização do protótipo da aplicação (figura 9).



Figura 9 - Testes de usabilidade ao protótipo da aplicação welcomeUA.

No âmbito deste documento não serão discutidos de forma detalhada os resultados dos testes de usabilidade na medida que estes não são relevantes para o estudo em questão e são analisados em profundidade pelo outro trabalho de investigação. No entanto, é inegável que este processo de avaliação tem reflexos no funcionamento da aplicação, e consequentemente na implementação da aplicação welcomeUA, assim como permite obter mais alguns dados interessantes e de utilidade geral. A partir do questionário verificou-se novamente a tendência que indica que os *smartphones* encontram-se em maioria face aos tradicionais telemóveis. Mesmo os *tablets* que são um género de dispositivo ainda mais recente que os *smartphones*, e com características semelhantes a estes, já representam mais de metade da percentagem dos telemóveis simples (gráfico 30).

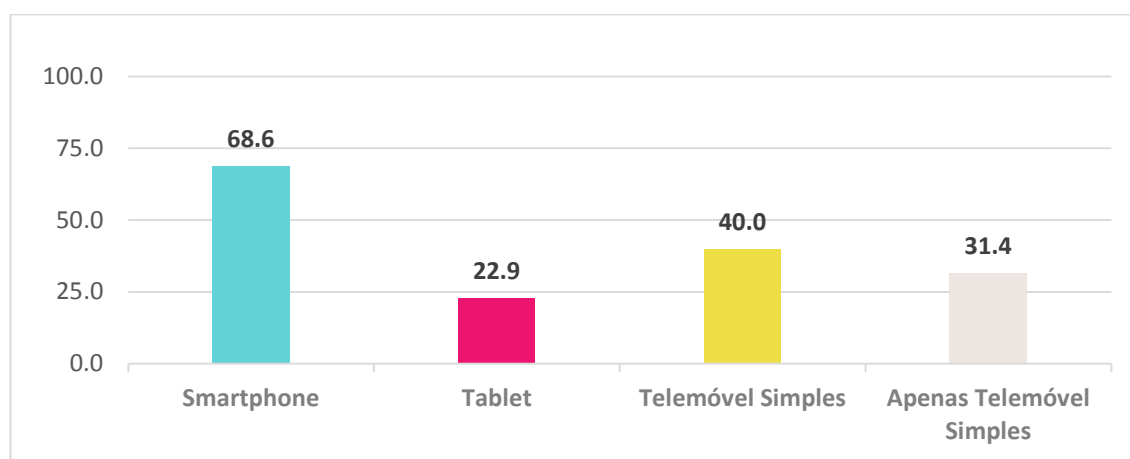


Gráfico 30 - Posse por tipo de dispositivos móveis dos participantes nos testes de usabilidade.

Os resultados referentes ao sistema operativo destes dispositivos corroboraram os resultados do inquérito. De facto, verifica-se novamente uma fragmentação dos sistemas

operativos mas desta vez mais equilibrada mantendo-se a maioria por parte dos dispositivos equipados com Android (47,5% face aos 69% registados no inquérito) como pode ser observado no gráfico 31.

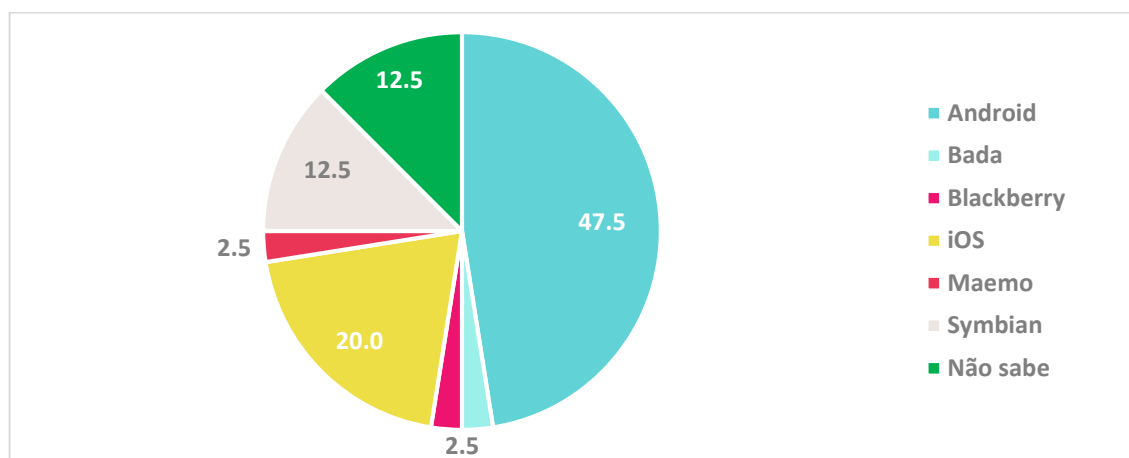


Gráfico 31 - Sistemas operativos dos dispositivos móveis dos participantes nos testes de usabilidade.

Relativamente aos testes de usabilidade propriamente ditos, os resultados foram bastante positivos e permitiram perceber que a aplicação desenhada correspondia às necessidades dos estudantes da Universidade de Aveiro, e simultaneamente, era de fácil utilização (Vicente, 2013). Contudo, foram detetadas algumas pequenas falhas que resultaram em alterações na aplicação e seu funcionamento. Algumas destas alterações são de pequeno relevo, estando associadas a mudanças de pormenores visuais assim como nomenclaturas (as mais relevantes foram a mudança da funcionalidade Senhas para Senhas SA, e a secção Transportes da funcionalidade Anúncios para Boleias), enquanto outras são mais significativas alterando o funcionamento de algumas partes da aplicação. A secção “O meu curso” da funcionalidade Cursos, deixou de ser parte integrante desta tendo passado a estar destacada (figura 10). Assim, passou-se a ter 10 funcionalidades distintas na aplicação welcomeUA acessíveis a partir do menu principal. Adicionalmente, além da possibilidade de registar as notas obtidas a cada disciplina, foi adicionada, também, uma secção onde o utilizador pode registar as faltas dadas. Uma vez que a funcionalidade “O meu curso” é totalmente de cariz pessoal, esta só poderá ser acedida se o utilizador se encontrar autenticado na aplicação.

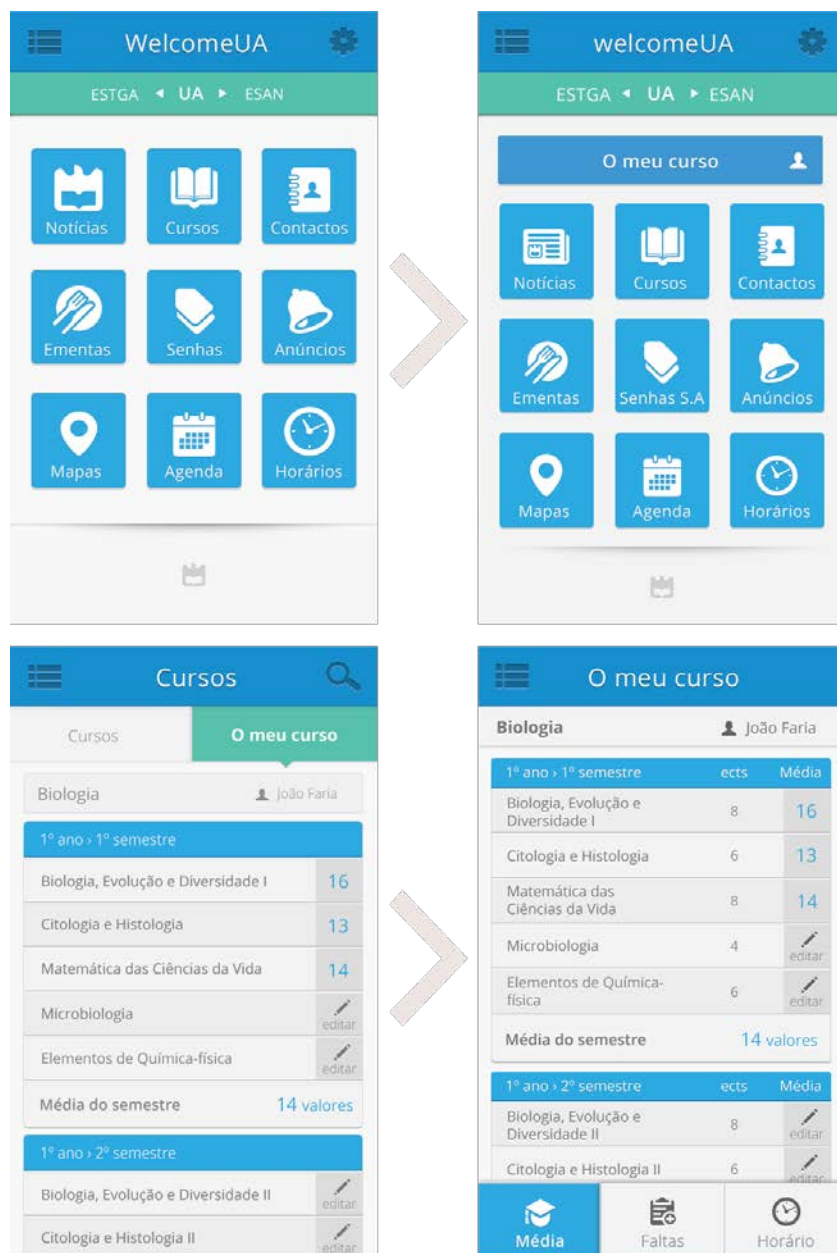


Figura 10 - Maiores alterações resultantes dos testes de usabilidade (menu principal e a nova funcionalidade "O meu curso").

As restantes alterações estão relacionadas diretamente com aspetos da navegação. A partir da funcionalidade Contactos será possível seleccionar a opção mapa de cada um dos locais apresentados e assim visualizar o mesmo na funcionalidade Mapas. Em sentido inverso, será possível aceder aos Contactos de um dado local a partir da funcionalidade Mapas.

6 Implementação da Aplicação

welcomeUA

Neste capítulo encontra-se descrita a implementação da aplicação welcomeUA. Começa-se por referir de que forma se optou por implementar a aplicação e o porquê desta escolha, seguindo-se um subcapítulo focado nos diferentes recursos utilizados no processo de implementação. O restante capítulo encontra-se dividido pelas secções da aplicação onde em cada uma delas é descrito o algoritmo implementado, sendo devidamente acompanhado por diagramas de sequência, excertos do código fonte desenvolvido e algumas capturas de ecrã da aplicação propriamente dita.

6.1 Tipo de Aplicação

Estando definidos os conteúdos, aspeto visual e funcionamento da aplicação, chega-se ao momento que ditou de que forma foi feita a implementação do projeto welcomeUA. As opções existentes relativas ao tipo de implementação resumiam-se a duas: aplicação nativa ou aplicação Web. Tal como as questões de investigação lançadas no início deste documento fizeram prever, optou-se por uma implementação em forma de aplicação Web.

Como foi referido anteriormente no enquadramento teórico, as aplicações nativas conferem algumas vantagens interessantes face às aplicações Web que por sua vez, ainda hoje poderão ser vistas como algo inferior pelos utilizadores mais assíduos dos dispositivos móveis. Emoras estas vantagens sejam pontos vitais no momento da opção entre ambos os tipos de implementação, nomeadamente o acesso direto ao *hardware* do dispositivo e seu sistema operativo, não é menos verdade que no âmbito da aplicação welcomeUA, e seus requisitos funcionais, estas mesmas vantagens não se demonstram decisivas na medida em que não são essenciais para o funcionamento da aplicação em questão.

Outro dos pontos de grande peso no momento da escolha por uma aplicação Web encontra-se relacionado com a implementação propriamente dita. Optando por implementar uma aplicação nativa surgiam desde logo algumas questões. Para que sistema operativo se iria desenvolver a aplicação e quantas versões da mesma seriam feitas de forma a abordar o máximo de dispositivos possíveis? Tendo em conta o tempo de execução deste projeto, não era exequível pensar-se em implementar várias versões da aplicação. Além disso, implementar uma aplicação nativa exigiria também um processo de aprendizagem de uma nova linguagem e ambiente de programação, o que limitaria ainda mais o tempo disponível. A última questão resume-se ao facto de que ao optar por uma versão nativa da aplicação, esta só chegaria aos utilizadores com dispositivos móveis para os quais essa seria destinada. Isto iria desde logo contra o objetivo de proporcionar a aplicação welcomeUA à generalidade da comunidade académica da Universidade de Aveiro, onde já se verificou e confirmou, através do inquérito distribuído inicialmente e dos testes de usabilidade, uma fragmentação de diferentes sistemas operativos nos tipos de dispositivos em questão.

Ao implementar a aplicação welcomeUA como uma aplicação *Web* garante-se desde logo conseguir chegar a todos os dispositivos equipados com um *browser*, não só *smartphones* mas também *tablets* e computadores, sem sacrificar funcionalidades essenciais da mesma. A familiarização com as tecnologias Web permitirá também maximizar o tempo disponível para a implementação.

6.2 Recursos Utilizados

De forma a implementar a aplicação welcomeUA, foi necessário recorrer a um conjunto de recursos com diferentes propósitos que de seguida se encontram descritos.

6.2.1 Suportes Disponibilizados

Para a implementação deste projeto foi disponibilizado um espaço e respetivo endereço Web alojado num servidor da Universidade de Aveiro, assim como uma base de dados relacional MySQL. O acesso ao servidor *Web* foi feito através do conhecido protocolo FTP (File Transfer Protocol), enquanto para a gestão da base de dados recorreu-se à aplicação *Web* phpMyAdmin. A disponibilização destes suportes tecnológicos permitiram desde logo iniciar a implementação da aplicação welcomeUA.

6.2.2 Tecnologias

Considerando a opção por uma aplicação *Web*, recorreu-se a tecnologias típicas deste meio tais como o HTML5, CSS3, JavaScript, Ajax, PHP e XML. Especificado em 2007, e crescendo desde então, o HTML5 tem sido trabalhado com o objetivo de dotar a *Web* com a capacidade de executar aplicações ricas, complexas e sofisticadas nos *browsers*. Esta especificação trouxe consigo um conjunto de novas tecnologias, tais como novos elementos HTML, novas APIs (Application Programming Interface), suporte a novas formas de multimédia, animações em duas e três dimensões, CSS3, entre outras (David, 2010).

“ HTML5 is not a flash-in-the-pan technology. It is a firmly supported standard that will be used to build web applications for the next 10 years. ”

(David, 2010)

O CSS3 articula-se de forma próxima com o HTML5 sendo também a última versão das CSS (Cascading Style Sheets) cuja primeira versão surgiu em 1996. De forma resumida, as CSS são um conjunto de instruções que definem o aspeto dos elementos HTML que resultam num qualquer conteúdo *Web* (Powers, 2012). A última versão destas, CSS3, trouxe consigo diversas novidades que quando usadas em conjunto com o HTML5 resultam em experiências ricas a todos os níveis. Algumas das novidades mais interessantes são os *Selectors* que permitem selecionar qualquer elemento a partir da relação entre os mesmos, as *Media Queries* que permitem definir diferentes características de um dado elemento de acordo com as características do dispositivo que está a interpretar o conteúdo, e por fim as

animações que permitem enriquecer a experiência de utilização (Casario, Wormser, Saltzman, Bradford, Reid, Improta & Congleton, 2012).

Embora seja possível produzir sítios Web interessantes e visualmente apelativos recorrendo apenas ao HTML5 e CSS3, o produto desenvolvido não tem qualquer capacidade de efetuar cálculos, verificar se o utilizador preencheu corretamente um formulário ou tomar decisões de acordo com a forma como este interage com o produto (para além das hiperligações). O JavaScript vem preencher essa lacuna. Através desta linguagem de programação criada em 1995 pela extinta Netscape, é possível dotar os conteúdos Web com capacidade de processamento o que lhes possibilita responder em tempo real ao utilizador das mais diversas formas e torna-los mais efetivos. O JavaScript corre do lado do cliente o que permite efetuar alterações ao conteúdo sem necessitar de descarregar uma nova página (McFarland, 2011).

Contudo, o facto do JavaScript se tratar de uma linguagem que corre exclusivamente do lado do cliente acarreta uma limitação no processamento de dados cuja origem se encontra ou depende de processamento do lado do servidor. Para isso, o Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) apresenta soluções, ao representar a interação entre diversas tecnologias (JavaScript, o *browser* e o servidor Web) não sendo considerado de forma oficial uma tecnologia como as anteriormente referidas. Através desta técnica é possível a um sítio *Web* fazer um pedido ao servidor, receber a resposta e apresentar de imediato a mesma sem ser necessário carregar uma nova página (caraterística do JavaScript). Embora já se viesse a trabalhar em soluções que permitissem obter informação de forma assíncrona desde a década de 90, só em 2005 esta técnica foi batizada pelo Google sendo conhecida por Ajax desde então (McFarland, 2011).

O PHP permite atuar no único local ainda não abordado pelas tecnologias até ao momento referidas: o lado do servidor. O PHP (PHP: Hypertext Preprocessor, originalmente chamado de Personal Home Page) foi criado em 1995 por Rasmus Lerdorf para uso pessoal. Devido à popularidade que esta nova linguagem conquistou, Lerdorf continuou a trabalhar nela adicionando-lhe novas funcionalidades tornando-a mais rica. Com o passar do tempo outros programadores juntaram-se à causa fazendo do PHP uma das linguagens mais famosas da Internet encontrando-se atualmente na versão 5.3. Sendo uma tecnologia processada do lado do servidor, as páginas são geradas dinamicamente antes de ser entregues ao *browser* (cliente) e conseqüentemente visualizadas pelo utilizador. Isto significa que qualquer alteração a ser efetuada do lado do servidor implica obrigatoriamente uma atualização da página. No entanto, esta é a principal desvantagem do PHP, sendo esta última uma opção para gerir processos de autenticação, interagir com bases de dados e outras fontes de dados tais como serviços Web (serviços muito utilizados no âmbito deste projeto) (Lengstorf, 2009).

Por fim, o XML (Extensible Markup Language) surgiu como um *standard* em 1998 e é sobretudo uma linguagem que consiste em estruturar de forma organizada informação e meta-informação com os mais variados propósitos. Esta estrutura é composta por marcas que identificam elementos e respetivas propriedades e valores. Estando estes elementos organizados de forma lógica, é criada uma hierarquia que privilegia a navegação e consequente obtenção dos dados pretendidos. Além disso, esta forma hierárquica de distribuir a informação contida em um ficheiro XML promove as relações de sequência, posse, posição, descrição e associação entre elementos e consequentes informações neles contidos (Ray, 2003). Assim, o XML é uma excelente forma de proporcionar a troca de informação entre diversos e diferentes tipos de sistemas e linguagens de programação, promovendo a interoperabilidade entre eles, sendo bastante comum em serviços Web.

Assim, a junção destas tecnologias permitem atuar sobre os componentes visual e lógico que constitui uma aplicação *Web*, como também aceder e manipular informação proveniente de bases de dados ou serviços *Web* (figura 11).

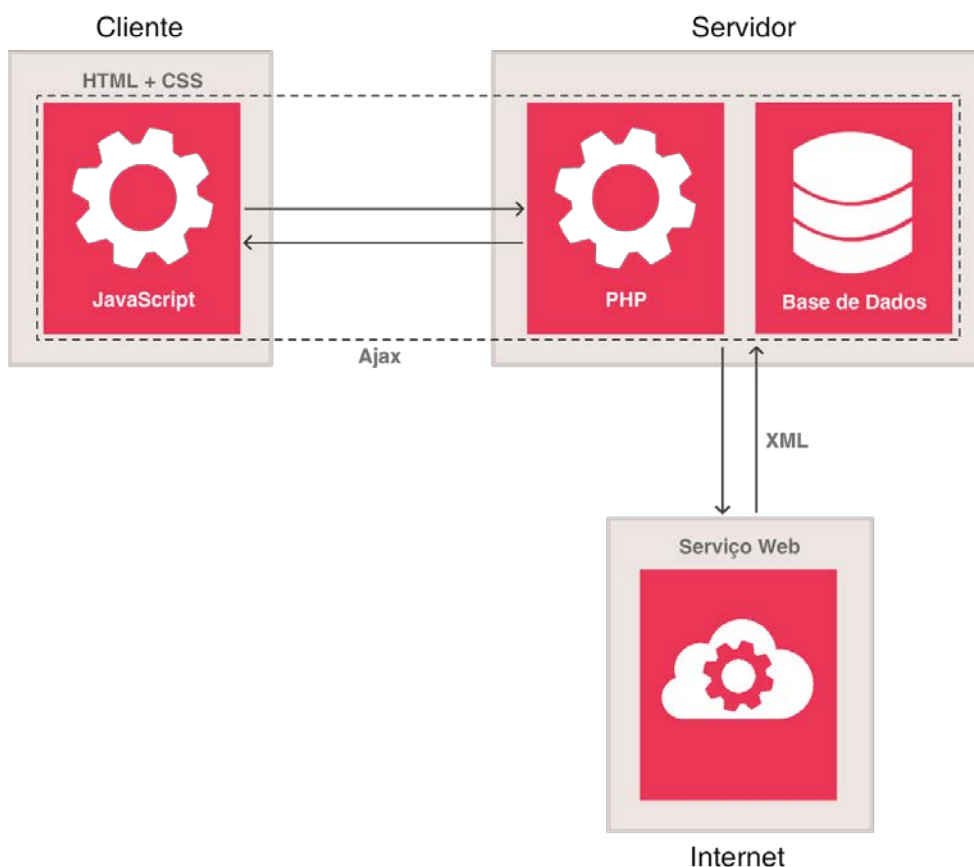


Figura 11 - Esquema relativo à conjugação das tecnologias Web.

6.2.3 Framework

Como é possível perceber, as tecnologias mencionadas anteriormente fornecem inúmeras potencialidades à *Web*. A conjugação destas tecnologias permite desenvolver produtos ricos e funcionais como são as plataformas do Google, redes sociais, e outros que usamos no nosso dia-a-dia. As aplicações destinadas a dispositivos móveis são igualmente incluídas neste grupo de produtos. Recorrendo a estas tecnologias seria possível implementar a aplicação *welcomeUA*, implicando, contudo, desenvolver todas as componentes de raiz, inclusive os habituais mecanismos de navegação das aplicações móveis nativas e as animações que conferem as agradáveis e animadas transições entre secções da aplicação. No entanto, têm surgido, nos últimos anos, inúmeras ferramentas que facilitam o trabalho a quem pretende implementar este tipo de produtos tais como as *frameworks*.

Uma *framework* pode ser vista como um modelo de dados concebida numa ou em várias linguagens de programação tendo como objetivo agilizar e facilitar o desenvolvimento de *software*. Na prática, pode ser visto como um conjunto de recursos previamente programados cujo responsável pela implementação de um dado projeto pode reaproveitar ou alterar de acordo com as suas necessidades. No âmbito deste projeto pretendia-se uma *framework* que reunisse acima de tudo duas características: baseada em tecnologias *Web* e direcionada a dispositivos móveis.

A opção recaiu sob o jQuery Mobile⁴, uma Framework gratuita desenvolvida em HTML5, CSS3 e JavaScript tendo como foco os dispositivos móveis e patrocinada atualmente por empresas famosas da área tais como a BlackBerry, Mozilla, Nokia, entre outras. Além de ser uma das maiores referências no desenvolvimento de aplicações do género onde se enquadra a aplicação *welcomeUA*, tem como base a famosa *framework* jQuery⁵ (tal como nome indica): uma poderosa *framework* em JavaScript. Para além dos diversos benefícios oferecidos pelo jQuery Mobile, tais como o sistema de navegação com respetivas animações e elementos de interação ajustados a dispositivos móveis, a estrutura padrão das páginas enquadra-se nas necessidades de *design* da aplicação *welcomeUA* como poderá ser consultado mais à frente neste documento. Adicionalmente, a plataforma é construída com uma lógica de multiplataforma garantindo assim a sua compatibilidade com a grande maioria dos *browsers* e dispositivos móveis. Desta forma é poupado o enorme trabalho que implicaria testar e corrigir a aplicação *welcomeUA* para os demais produtos do género (Hadlock, 2012).

⁴ <http://jquerymobile.com/>

⁵ <http://jquery.com/>

“ The jQuery Mobile framework provides mobile web experiences that rival native application development by giving you instant access to web applications and websites via the web browser, eliminating the need to download and install mobile applications. ”

(Hadlock, 2012)

6.2.4 Serviços Web da Universidade de Aveiro

Definidas as tecnologias a utilizar na implementação, importa ainda abordar as fontes de dados que enriquecem a aplicação welcomeUA com conteúdo, tornando-a assim útil para os seus utilizadores. Um desse tipo de origem de informações bastante comum nos dias de hoje são os serviços Web. Um serviço Web é um método de comunicação de dados sob uma rede com a função de responder a pedidos. Tal como foi referido anteriormente no âmbito do processo de seleção dos conteúdos da aplicação, a Universidade de Aveiro possui diversas infraestruturas informacionais que se revelam plataformas imprescindíveis para a aplicação. Aliás, algumas das funcionalidades selecionadas teriam sido impossíveis de implementar sem estes serviços. Estes serviços Web estão prontos a ser consumidos e podem ser encontrados no Diretório de Serviços da Universidade de Aveiro denominado por Academic Playground & Innovation⁶. Na tabela seguinte (tabela 5) podem ser visualizados os serviços Web utilizados em algumas das funcionalidades da aplicação welcomeUA e respetivos formatos dos dados retornados por cada um deles.

Tabela 5 - Serviços Web da Universidade de Aveiro utilizados na aplicação welcomeUA.

Funcionalidade	Serviço Web	Tipo de Retorno
Notícias	Jornal Online	XML, JSON, JSONP
Cursos	Guia de Acesso	XML
Ementas	Ementas	XML, JSON, JSONP
Senhas SA	Senhas SAC	XML, JSON, JSONP
Horários	OAuth	XML, JSON

Embora os dados devolvidos pudessem assumir até três formatos diferentes (com a exceção do Guia de Acesso) recorreu-se sempre ao formato XML por uma questão de coerência. Além disso, recorrendo sempre à mesma metodologia, era possibilitado o reaproveitamento de código à medida que eram implementadas cada uma das funcionalidades. Cada um dos serviços aqui enunciados permite a passagem de parâmetros em cada um dos pedidos. Deste modo, dinamizou-se cada um dos pedidos efetuados a estes serviços *Web* de forma a ser obtida uma resposta ajustada a cada uma das necessidades da aplicação welcomeUA. A implementação de cada uma das funcionalidades

⁶ <http://api.web.ua.pt/pt/services>

descritas mais à frente permitirá perceber de que forma estes serviços *Web*, fornecidos pela Universidade de Aveiro, foram efetivamente utilizados.

No entanto, nem todas as funcionalidades selecionadas para a aplicação welcomeUA têm serviços *Web* disponíveis com as informações necessárias para as mesmas. Assim, de modo a possibilitar a implementação das funcionalidades Contactos, Anúncios, Mapas, Agenda e O meu Curso tornou-se necessário desenvolver uma nova estrutura de dados para conter as informações relativas a cada uma destas.

6.2.5 Estruturas de Dados Desenvolvidas

Dado que os serviços *Web* disponíveis pela Universidade de Aveiro não respondiam de forma adequada a todas as necessidades da aplicação welcomeUA, optou-se por desenvolver uma base de dados MySQL de forma a colmatar estas carências. Ao observar as funcionalidades que necessitam desta estrutura de dados para funcionar, é possível verificar um ponto em comum entre duas delas: contactos e mapas. Os contactos são uma funcionalidade que fornece informação relativa aos meios de comunicação para com locais da Universidade de Aveiro, enquanto os mapas apresentam informação georreferenciada destes mesmos locais distribuindo os mesmos num mapa. Além deste ponto em comum, ambas as funcionalidades encontram-se interligadas sendo possível ir diretamente de uma para a outra conforme foi decidido após os testes de usabilidade. Assim, optou-se por unificar as informações relativas a estes locais conforme pode ser visualizado na tabela seguinte (tabela 6).

Tabela 6 - Campos e respetivos tipos da tabela local referente às funcionalidades Contactos e Mapas.

local	
Campo	Tipo
idLocal {PK}	int
tipoLocal	int
instituicaoLocal	int
codigoLocal	int
siglaLocal	varchar
nomeLocal	varchar
alcunhaLocal	varchar
morada1Local	varchar
morada2Local	varchar
codigoPostalLocal	varchar
horarioLocal	varchar
telefoneLocal	varchar
faxLocal	varchar

mailLocal	varchar
fotoLocal	varchar
marcadorLocal	varchar
marcadorSelecioneadoLocal	varchar
latitudeLocal	varchar
longitudeLocal	varchar

O campo idLocal é a chave primária desta tabela tendo sido definido com incrementação automática. Os campos tipoLocal e instituicaoLocal são usados para categorizar os locais de forma a filtrar os mesmos na aplicação. O número do edifício é guardado no campo codigoLocal, assim como a sua sigla (siglaLocal), o seu nome (nomeLocal) e a sua alcunha (alcunhaLocal). Os restantes campos dizem respeito à morada e contactos dos diferentes locais aqui registados tratando-se das principais informações da funcionalidade contactos da aplicação *welcomeUA*. O campo fotoLocal guarda o nome do ficheiro que contém a fotografia do respetivo local. Os campos marcadorLocal e marcadorSelecioneadoLocal indicam também os nomes de ficheiros de imagens, neste caso o marcador de locais na funcionalidade mapas no estado normal e selecionado. O cruzamento dos dois últimos campos resulta no ponto georreferenciado onde se encontra o respetivo local. Apenas os campos idLocal, tipoLocal, instituicaoLocal e nomeLocal são de preenchimento obrigatório não aceitando valores nulos, tendo sido implementados métodos nas funcionalidades que dependem desta tabela com o propósito de contornar a ausência de valores em qualquer um dos restantes campos.

É também pertinente falar sobre os valores que alguns destes campos podem assumir, e qual o seu significado, nomeadamente os campos tipoLocal e instituicaoLocal. De forma a assegurar a coerência e rigor dos dados registados nesta tabela, é importante que o conteúdo nela registada siga as normas indicadas na tabela seguinte.

Tabela 7 - Significado dos valores dos campos tipoLocal e instituicaoLocal.

Valor	tipoLocal	instituicaoLocal
0	Escolas	
1	Departamentos	UA
2	Institutos	ESTGA
3	Complexos	ESAN
4	Serviços	
5	Associações	
6	Outros	
7	Instalações Desportivas	
8	Cantinas	
9	Residências	

Foi também necessário desenvolver uma tabela para a funcionalidade Agenda, uma vez que os dados relativos ao calendário académico da Universidade de Aveiro e suas escolas, ESTGA e ESAN, só se encontram em formato PDF. A tabela 8 abaixo demonstra os campos e respetivos tipos que a constituem.

Tabela 8 - Campos e respetivos tipos da tabela calendário referente à funcionalidade Agenda.

calendario	
Campo	Tipo
idCalendario {PK}	int
instituicaoCalendario	int
semestreCalendario	int
eventoCalendario	varchar
dataInicioCalendario	date
dataFimCalendario	date
iconeCalendario	varchar

Tal como a tabela local, a tabela calendario possui uma única chave primária, o campo idCalendario, também implementada com a capacidade de incrementação automática. O campo instituicaoCalendario indica a instituição à qual se refere o evento em questão, e usa o mesmo intervalo de valores referido anteriormente na tabela 8 para o campo instituicaoLocal. O semestre referente ao evento é registado no campo semestreCalendario, e a designação deste último encontra-se no campo eventoCalendario. Os campos dataInicioCalendario e dataFimCalendario indicam as datas de início e fim do evento em questão. Finalmente, o campo iconeCalendario indica o nome do ficheiro que contém o ícone que representa o evento. Nesta tabela apenas os dois últimos campos, dataFimCalendario e iconeCalendario aceitam valores nulos, tendo sido igualmente implementados métodos na funcionalidade Agenda para abordar da melhor forma os registos independentemente do seu preenchimento.

6.3 Processo de Implementação

A descrição referente à implementação propriamente dita foi dividida pelas diferentes secções que constituem a aplicação de forma a facilitar a descrição e consequente compreensão da mesma. As primeiras partes da descrição são dedicadas a áreas generalistas da aplicação tais como a estrutura das páginas e os sistemas de navegação e carregamento de conteúdo. Posteriormente, a descrição torna-se mais específica entrando nas funcionalidades que compõem a aplicação welcomeUA. A estrutura de ficheiros que compõem a aplicação pode ser consultada no anexo D.

6.3.1 Estrutura das Páginas

Aparentemente as páginas que constituem a aplicação welcomeUA seguem sempre a mesma estrutura. Esta é composta por uma barra superior que identifica o local da aplicação, sendo seguida pelo seu conteúdo. No entanto, ao observar com maior atenção é possível identificar três grupos distintos: as páginas que possuem meramente o conteúdo (as páginas iniciais da aplicação referentes à escolha do idioma assim como os processos de autenticação e registo); as páginas que são compostas por uma barra no cabeçalho e o conteúdo (as funcionalidades Notícias, Cursos, Contactos, Ementas, Senhas SA, Mapas e Agenda); e as páginas que além da barra superior e do conteúdo possuem ainda um local no rodapé utilizado ora por questões estéticas (menu principal), ora por questões de navegação (O meu curso, Anúncios e Horários). As diferenças entre cada um destes grupos de páginas são perceptíveis na figura 12 abaixo.

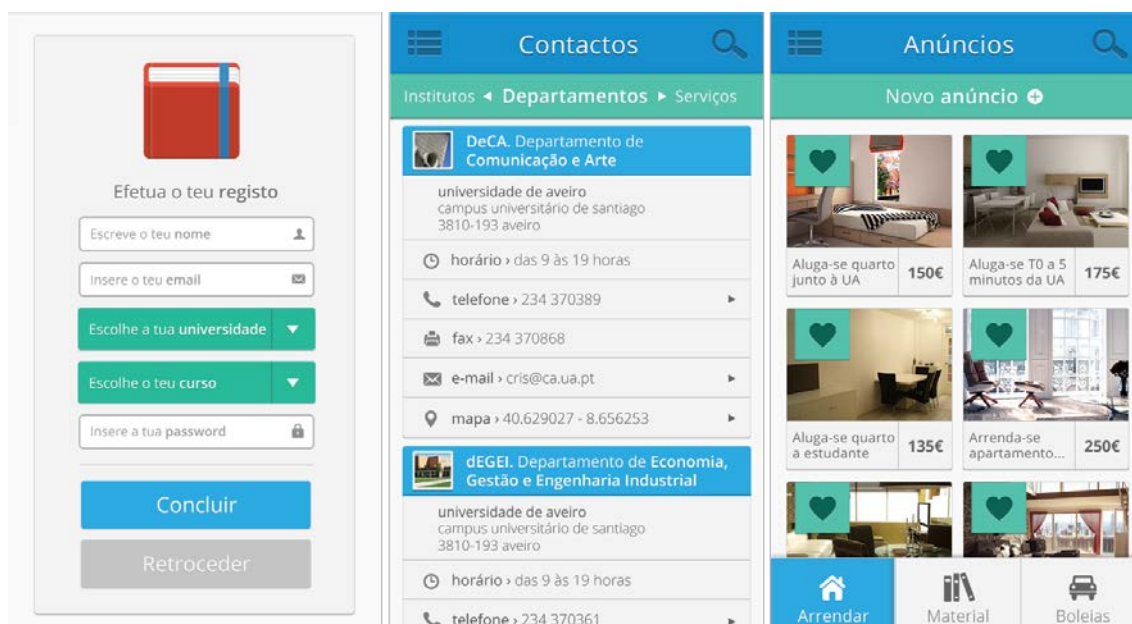


Figura 12 - Tipos de estrutura das páginas da aplicação welcomeUA (Registo, Contactos e Anúncios).

De forma geral e ignorando o conteúdo e propósitos de cada página, o que as difere acima de tudo é o número de secções que possuem que pode variar entre apenas uma (ecrã de Registo) e, três (funcionalidade Anúncios). Esta composição das páginas foi uma das razões da escolha da *framework* jQuery Mobile. A estrutura de páginas desta *framework* é composta por três secções distintas: uma superior (*header*), uma central (*content*) e uma inferior (*footer*). Esta organização ajusta-se corretamente ao pretendido para páginas como as da funcionalidade Anúncios compostas por três secções (figura 13).

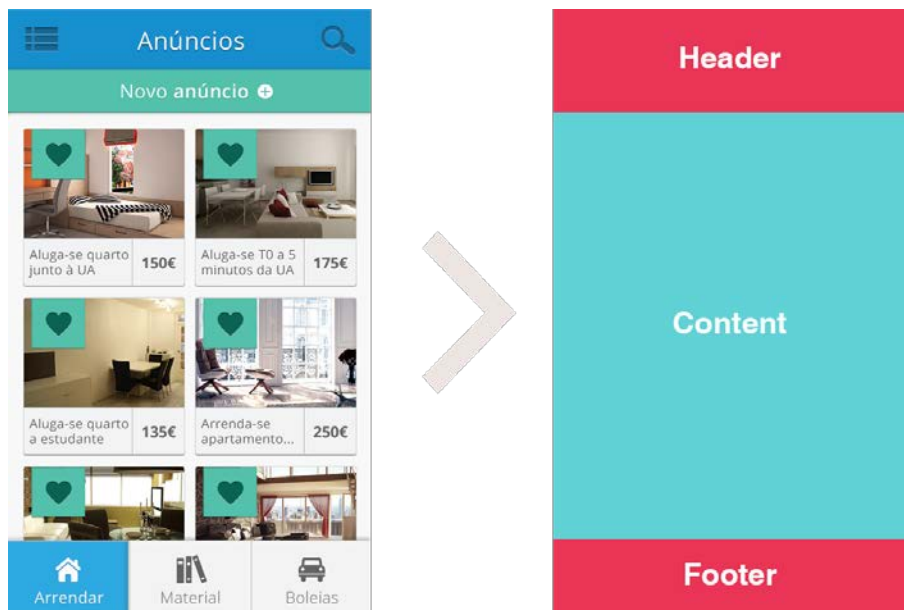


Figura 13 - Estrutura das páginas compostas por três secções (header, content e footer).

Contudo, esta estrutura necessita de ser adaptada para que possa ser utilizada nas outras páginas que requerem duas ou apenas uma secção. A estrutura base das páginas do *jQuery Mobile* é opcional podendo ser implementadas apenas as secções que são necessárias. Deste modo, excluindo o *footer* é possível obter uma estrutura que corresponde às necessidades das páginas como a da funcionalidade Contactos (figura 14).

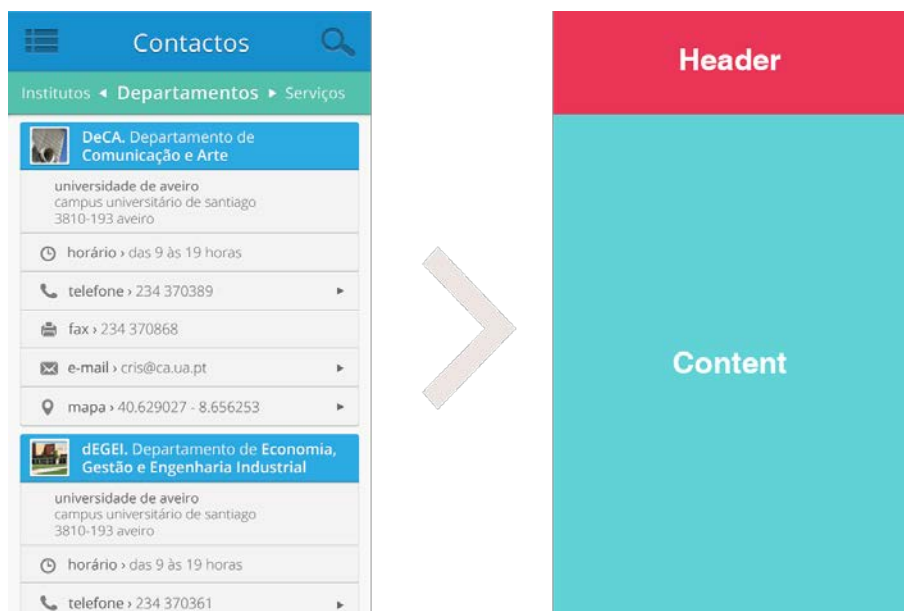


Figura 14 - Estrutura das páginas com duas áreas (header e content).

Finalmente, seguindo a mesma lógica de implementação, considerando unicamente a secção *content* obtém-se uma estrutura válida para as páginas iniciais da aplicação como por exemplo a do Registo (figura 15).

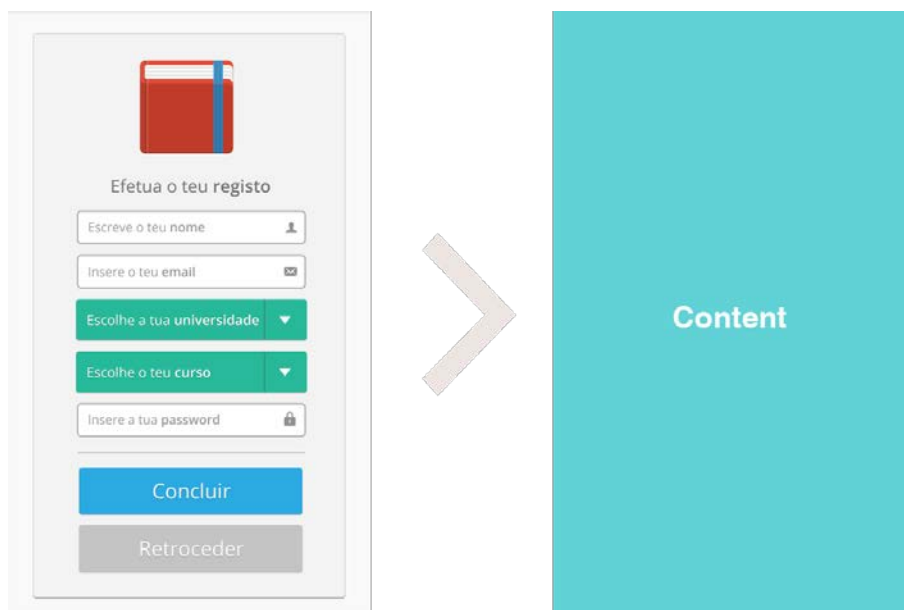


Figura 15 - Estrutura das páginas com uma área (content).

Esta lógica de divisão das páginas por áreas reflete-se no processo de implementação. Através de um pequeno conjunto de marcas HTML, e recorrendo a propriedades próprias da *framework* utilizada, obtém-se rapidamente uma página para a aplicação welcomeUA como é possível observar no excerto de código abaixo referente ao menu principal da aplicação.

```
<div id="pagMenuPrincipal" data-role="page" >  
  <div id="divHeaderMenuPrincipal" data-role="header">  
    <!-- Header -->  
  </div>  
  <div id="divConteudoMenuPrincipal" data-role="content">  
    <!-- Content -->  
  </div>  
  <div id="divFooterMenuPrincipal" data-role="footer">  
    <!-- Footer -->  
  </div>  
</div>
```

index.html

As propriedades *data-role* definem a função das *div* às quais estão associadas. O valor *page* identifica uma página da aplicação, e os restantes três tipos de valores, *header*, *content* e *footer*, identificam as respetivas secções que a compõem. Relembrando que as secções são opcionais, a implementação da estrutura referente à página do Registo pode ser obtida incluindo apenas as marcas com a propriedade *content* como pode ser visto de seguida.

```
<div id="pagRegisto" data-role="page" >
  <div id="divConteudoRegisto" data-role="content">
    <!-- Content -->
  </div>
</div>
```

Index.html

Assim, é possível perceber que as páginas da aplicação, tendo por base a estrutura do jQuery Mobile, são compostas por uma sequência lógica e hierarquizada de marcas HTML. A própria secção do *header* segue uma estrutura idêntica o que permite definir facilmente o título da página assim como os botões dos cantos superiores que, dependendo da página, fazem surgir o menu lateral, as definições da aplicação, ou o sistema de pesquisa. A implementação de um *header* recorrendo ao jQueryMobile pode ser escrita do seguinte modo.

```
<div id="divHeader" data-role="header">
  <h1>Título</h1>
  <a id="btnLateralEsquerdo"></a>
  <a id="btnLateralDireito"></a>
</div>
```

index.html

No entanto, embora esta solução tenha sido facilmente aplicada nas páginas cujo *header* é composto por uma única barra (funcionalidade Senhas SA e Mapas), foi necessária uma adaptação de forma a corresponder às características das restantes páginas. A maioria dos *headers* das páginas da aplicação welcomeUA possui uma barra adicional como se verifica no menu principal e nas funcionalidades Cursos, Contactos, Ementas, Anúncios e Agenda. Outras funcionalidades como as Notícias e Horários possuem mesmo uma terceira barra no *header*. A solução para estas páginas passou por implementar estas barras adicionais dentro do *header*, sendo feitos posteriormente ajustes a nível das CSS. Abaixo pode-se ver por exemplo a forma como foram implementadas as três barras do *header* da página referente à funcionalidade Notícias.

```
<div data-role="page" id="pagNoticias">
  <!-- Header da página das Notícias -->
  <div data-role="header" data-position="fixed">
    <!-- Barra do Título -->
    <h1>Notícias</h1>
    <a id="btnMenuLateralNoticias"></a>
    <a id="btnPesquisaNoticias"></a>
    <div id="divSubTituloNoticias" class="divSubTitulo">
      <!-- Barra das Categorias -->
    </div>
    <div id="divAnexoNoticias" class="divAnexoNoticias">
      <!-- Barra de Informações -->
    </div>
  </div>
</div>
```

index.html

Abordados aspetos comuns entre as diferentes páginas da aplicação ao nível da sua estrutura, resta referir as áreas laterais que surgem ao interagir com os botões presentes no *header* de cada uma das páginas. Estas áreas laterais são atualmente muito comuns nas aplicações móveis sendo denominadas pelo Google por *Navigation Drawer*⁷ no âmbito do desenvolvimento de aplicações para o sistema operativo Android (REF). A *framework* jQuery Mobile suporta de origem esta funcionalidade, denominando as áreas laterais de *panels*. Este aspeto reforça as razões de escolha desta *framework* tendo em vista a implementação da aplicação welcomeUA. Os *panels* são implementados após as secções *header*, *content* e *footer* de uma página, mas ainda dentro da marca *div* que a define (a marca que contém a propriedade *data-role* com o valor *page*). No exemplo seguinte é possível visualizar de que forma foram implementadas as áreas destinadas ao menu lateral e definições da aplicação no menu principal.

⁷ <http://developer.android.com/design/patterns/navigation-drawer.html>

```
<div id="pagMenuPrincipal" data-role="page" >
  <div id="divHeaderMenuPrincipal" data-role="header">
    <!-- Header -->
  </div>
  <div id="divConteudoMenuPrincipal" data-role="content">
    <!-- Content -->
  </div>
  <div id="divFooterMenuPrincipal" data-role="footer">
    <!-- Footer -->
  </div>
  <div id="pagMenuLateralMenuPrincipal" data-role="panel">
    <!-- Panel Esquerdo (Menu Lateral) -->
  </div>
  <div id="pagDefinicoesMenuPrincipal" data-role="panel">
    <!-- Panel Direito (Definições) -->
  </div>
</div>
```

index.html

Todas as páginas da aplicação welcomeUA obedecem a esta simples mas versátil estrutura o que resulta num código limpo, organizado e de fácil compreensão facilitando assim eventuais processos de edição que possam ser necessários futuramente.

6.3.2 Sistema de Navegação

Após a abordagem da estrutura das páginas que compõem a aplicação welcomeUA, torna-se agora pertinente clarificar de que forma estas se relacionam entre si. O sistema de navegação implementado na aplicação é todo ele proveniente da *framework* na qual ela se baseia, ou seja, é necessário compreender de que forma funciona o jQuery Mobile para da mesma forma compreender o sistema de navegação implementado na aplicação welcomeUA. Ao contrário de outros produtos *Web* onde cada página do mesmo se encontra nos respetivos ficheiros, com esta *framework* é possível ter todas as páginas num único ficheiro. Na verdade, o jQuery Mobile tem em si integrado um motor de navegação interno que permite tratar cada página (definida pela marca div cuja propriedade data-role assume o valor page) como uma área isolada acessível através de uma simples hiperligação. Assim, a navegação entre as diferentes páginas é feita como uma hiperligação normal passando como parâmetro o valor da propriedade id da página para a qual se pretende navegar procedida do carácter "#". No exemplo abaixo é possível ver a declaração da página notícias assim como uma hiperligação para a mesma.

```
<div id="pagNoticias" data-role="page" >
  <!-- Conteúdo da página Notícias -->
</div>

<!-- Hiperligação para a página Notícias -->
<a id="btnNoticias" href="#pagNoticias"></a>
```

index.html

Sabendo agora de que forma funciona o sistema de navegação entre páginas implementado na aplicação welcomeUA, já se pode ter uma ideia de como funcionam os botões da aplicação, assim como o menu principal e lateral da mesma. O menu principal da aplicação resume-se a uma tabela composta por marcas div onde cada uma delas é uma hiperligação para as diferentes páginas das funcionalidades da aplicação. O menu lateral resume-se a uma lista onde cada um dos seus elementos é também uma hiperligação para as diferentes páginas.

Os panel, ou sejam, as áreas laterais onde surgem o menu lateral, definições da aplicação, ou a pesquisa, funcionam através do mesmo princípio de hiperligações internas. Como é possível ver no agora mais completo excerto de código abaixo referente à implementação da página do menu principal da aplicação welcomeUA, os botões laterais do *header* são hiperligações para as marcas div que possuem o conteúdo das áreas laterais. A diferença é que o valor panel da propriedade *data-role* faz com estes sejam tratados de forma diferente das outras hiperligações até ao momento referidas.

```

<div id="pagMenuPrincipal" data-role="page" >
  <div id="divHeaderMenuPrincipal" data-role="header">
    <!-- Header -->
    <h1>welcomeUA</h1>
    <a id="btnMenuLateralMenuPrincipal"
      href="#pagMenuLateralMenuPrincipal"></a>
    <a id="btnDefinicoesMenuPrincipal"
      href="#pagDefinicoesMenuPrincipal"></a>
    <div id="divSubTituloMenuPrincipal" class="divSubTitulo">
    </div>
  </div>
  <div id="divConteudoMenuPrincipal" data-role="content">
    <!-- Content -->
  </div>
  <div id="divFooterMenuPrincipal" data-role="footer">
    <!-- Footer -->
  </div>
  <div id="pagMenuLateralMenuPrincipal" data-role="panel">
    <!-- Panel Esquerdo (Menu Lateral) -->
  </div>
  <div id="pagDefinicoesMenuPrincipal" data-role="panel">
    <!-- Panel Direito (Definições) -->
  </div>
</div>

```

index.html

Como se pode verificar, as potencialidades trazidas pela *framework* jQuery Mobile foram plenamente utilizadas, e facilitaram de forma considerável a implementação das diferentes páginas que constituem a aplicação welcomeUA assim como o, teoricamente complexo, sistema de navegação entre elas. Além disso, todas estas hiperligações entre diferentes páginas da aplicação podem ser animadas com um conjunto de transições incluídas, de origem, na *framework* o que permite aproximar ainda mais esta aplicação *Web* das nativas. Contudo, houve uma necessidade a que esta *framework* não foi capaz de corresponder.

A segunda barra usada para mudar de instituição no menu principal da aplicação, assim como mudar as categorias do conteúdo apresentado nas funcionalidades Notícias, Cursos, Contactos, Ementas e Horários foi concebida tendo em mente uma utilização recorrendo ao gesto *Drag*, gesto esse que é bastante típico nas aplicações móveis e consiste em arrastar o dedo ao longo do ecrã (Villamor, Willis & Wroblewski, 2010). A *framework* jQuery Mobile oferece o suporte a este tipo de gestos, no entanto, estes estão implementados de forma assíncrona. O utilizador arrasta o dedo no ecrã, e só depois de interpretado o gesto é que a aplicação faz algo em resposta ao mesmo. Isto não é desejado para a aplicação welcomeUA na medida em que não existiria qualquer feedback imediato

ao gesto do utilizador o que além de prejudicar a usabilidade da aplicação, afastaria esta da experiência de utilização das aplicações nativas.

Deste modo, para colmatar esta lacuna recorreu-se a uma *framework* adicional chamada *Swiper*⁸. Esta *framework* gratuita permite implementar um controlo denominado *swiper* que possibilita circular entre um conjunto de elementos com o gesto *Drag* respondendo de forma sincronizada com o movimento do dedo do utilizador. A *framework* é suficientemente versátil permitindo definir diversos parâmetros do *swiper* tais como o seu tamanho, o número de elementos, e os elementos propriamente ditos. Além disso, a *framework* oferece uma API (*Application Programming Interface*) com a qual podem ser definidos diferentes tipos de resposta às interações feitas com o *swiper*. No excerto de código abaixo pode ser visualizada de que forma foi implementado o *swiper* do menu principal da aplicação que permite circular por entre as instituições.

```
<div id="divHeaderMenuPrincipal" data-role="header">
  <!-- Header -->
  <h1>welcomeUA</h1>
  <a id="btnMenuLateralMenuPrincipal"
  href="#pagMenuLateralMenuPrincipal"></a>
  <a id="btnDefinicoesMenuPrincipal"
      href="#pagDefinicoesMenuPrincipal"></a>
  <div id="divSubTituloMenuPrincipal" class="divSubTitulo">
    <div class="swiper-container">
      <div class="swiper-wrapper">
        <div class="swiper-slide">ESAN</div>
        <div class="swiper-slide">UA</div>
        <div class="swiper-slide">ESTGA</div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

Index.html

Tal como a *jQuery Mobile*, esta *framework* impõe também uma estrutura base para a sua correta implementação, mas, como seria expectável, não basta implementar a estrutura HTML para que o *swiper* fique pronto a ser utilizado. Adicionalmente, é preciso definir os parâmetros deste novo elemento através da linguagem de programação *JavaScript* como pode ser visto de seguida.

⁸ <http://www.idangero.us/sliders/swiper/>

```
window.swiperInstituicoes = $("#divSubTituloMenuPrincipal .swiper-  
container").swiper({  
  speed: 750,  
  mode:'horizontal',  
  initialSlide: 1,  
  loop: true,  
  slidesPerSlide: 3,  
  //Define o que acontece quando a instituição é mudada  
  onSlideChangeEnd: function() {  
    //Faz algo ao mudar de instituição  
  }  
});
```

welcomeua.js

Com os elementos até ao momento descritos era já possível montar o *layout* base da aplicação welcomeUA, assim como implementar os elementos mais comuns destinados à interação com a mesma. Contudo, esta base não aborda ainda de que forma o conteúdo surge na aplicação. No ponto seguinte é abordada esta questão encontrando-se descrito o processo que resulta nos conteúdos apresentados ao utilizador.

6.3.3 Carregamento do Conteúdo

Ao observar a interface da aplicação welcomeUA percebe-se que os conteúdos de todas as suas funcionalidades são dinâmicas. Apenas a estrutura que resulta no visual da aplicação é estática, o que representa uma estrutura de marcas HTML leve. Assim, optou-se por implementar todas as páginas em um único ficheiro HTML (index.html). Este ficheiro contém apenas a interface do utilizador estando totalmente ausente qualquer conteúdo de carácter dinâmico. Na prática estamos perante a estrutura da aplicação, já com o sistema de navegação e elementos de interação implementados, mas praticamente despida de qualquer conteúdo.

Mais importante que o carregamento do conteúdo para a aplicação é o momento em que este é iniciado. De forma a carregar apenas o conteúdo necessário optou-se por iniciar este processo quando o utilizador acede ao mesmo. Isto garante, desde logo, uma rápida resposta da aplicação ao mudar de páginas, uma vez que as transições não estão dependentes do carregamento de dados, muitos destes vindos de fontes externas cujo tempo de resposta é variável. Desta forma resulta fluidez durante a utilização da aplicação e, consequentemente, uma melhor experiência para o utilizador. Além disso, mantém-se a estrutura HTML da aplicação o mais leve possível.

Todo o conteúdo da aplicação welcomeUA é dinâmico tendo origem em serviços *Web* da Universidade de Aveiro ou na base de dados desenvolvida para este projeto. Para cada uma das funcionalidades, foi implementado um ficheiro PHP que serve como intermediário entre a aplicação welcomeUA e as fontes dos dados que a alimentam. O diagrama de

sequência da figura 16 descreve de que forma é executado o processo de obtenção de dados onde participam a aplicação, os ficheiros PHP no servidor e as fontes de dados.

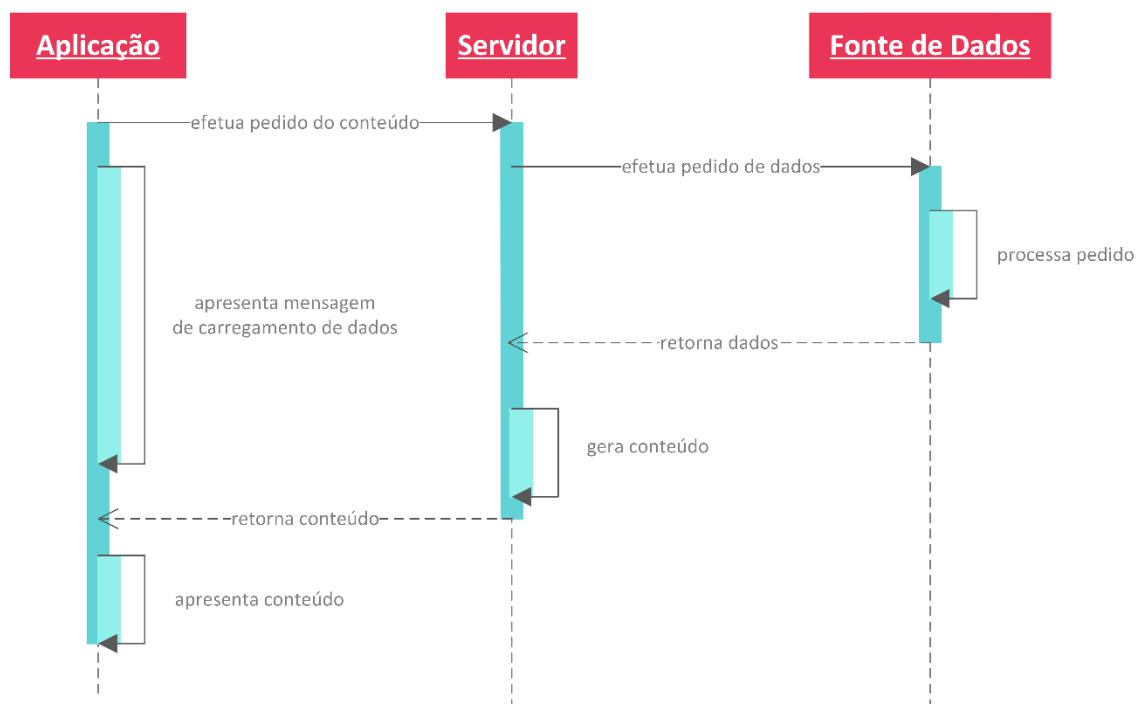


Figura 16 - Diagrama de Sequência exemplificativo do processo de obtenção de conteúdo.

Após o utilizador aceder a uma funcionalidade é feita uma instrução do lado do cliente com o objetivo de preencher a div destinada ao conteúdo com o que resulta do ficheiro PHP. Este, por sua vez, contacta a fonte de dados de forma a obter os mesmos, e dinamicamente constrói a estrutura HTML que os contém já com o *layout* devidamente definido. Enquanto este processo de obtenção do conteúdo decorre, é apresentado ao utilizador uma informação de que os dados estão a ser carregados para que exista algum tipo de feedback (figura 17).

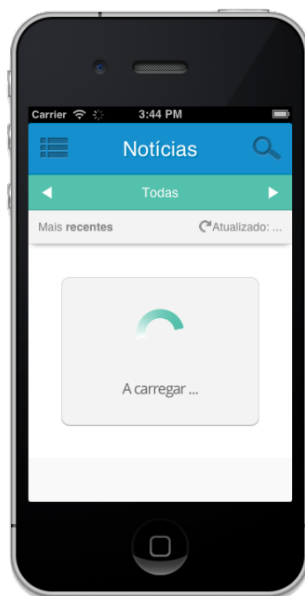


Figura 17 - Carregamento das notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).

Para despoletar o processo de carregamento de dados anteriormente descrito, recorreu-se novamente a funcionalidades da *framework* jQuery Mobile. Esta disponibiliza eventos para as várias fases do processo de transição entre páginas. No caso da aplicação welcomeUA, recorreu-se aos eventos relacionados com o momento anterior à página ser apresentada ao utilizador (*pagebeforeshow*), após a página ser apresentada ao utilizador (*pageshow*), antes da página deixar de ser apresentada (*pagebeforehide*) e quando a página deixa de ser apresentada (*pagehide*). Os dois primeiros tipos de eventos são usados para carregar conteúdo, enquanto os restantes dois são usados para remover conteúdo de forma a manter a aplicação o mais leve possível. No excerto de código abaixo é possível visualizar a implementação de alguns destes eventos.

```
//Carrega o conteúdo da página Cursos
$("#pagCursos").on("pageshow",function(event){
    //Carrega a janela de carregamento dos cursos
    $("#divConteudoCursos").load("html/carregarCursos.html");
    //Inicia o processo de carregamento dos Cursos
});

//Remove o conteúdo da página Ementas
$("#pagEmentas").on("pagehide",function(event){
    $("#divConteudoEmentas").html("");
});
```

welcomeua.js

Resumidamente, a aplicação foi implementada de forma a ter duas partes distintas: uma que corre do lado do cliente e executa pedidos de forma a obter conteúdo, e a outra que opera do lado do servidor satisfazendo os pedidos da primeira.

6.3.4 Variáveis Globais

Antes de se efetuar a descrição mais específica da aplicação welcomeUA é relevante abordar as variáveis globais usadas na mesma. Embora as funcionalidades aparentem funcionar de forma independente, há informações que são comuns entre elas que necessitam de ser conhecidas em diversos momentos, nomeadamente a instituição selecionada no menu principal assim como os elementos selecionados em outros *swipers*, e também a identificação de itens selecionados pelo utilizador em variados momentos.

Assim, recorreu-se à criação e utilização de variáveis globais que guardam estas informações gerais necessárias para o correto funcionamento da aplicação e que podem ser acedidas a partir de qualquer função do *JavaScript*. Por exemplo, quando o utilizador interage com o *swiper* das instituições presente no menu principal, o que acontece a nível de código resume-se à alteração do valor da variável global que regista a instituição selecionada tal como pode ser consultado no excerto de código seguinte.

```
window.swiperInstituicoes = $("#divSubTituloMenuPrincipal .swiper-
container").swiper({
  speed: 750,
  mode:'horizontal',
  initialSlide: 1,
  loop: true,
  slidesPerSlide: 3,
  //Define o que acontece quando a instituição é mudada
  onSlideChangeEnd: function() {
    //Guarda na variável global qual a instituição selecionada
    window.numeroInstituicao =
    window.swiperInstituicoes.activeSlide;

    //Coloca o Swiper dos Cursos na primeira posição (1º Ciclo)
    window.swiperCicloCursos.swipeTo(0);
  }
});
```

welcomeua.js

Como é possível perceber através do excerto de código anterior, também os *swipers* são declarados de forma global. Isto acontece para que se possa controlar estes elementos a qualquer momento. A utilização destas variáveis assume diferentes objetivos tais como saber se dado processo já ocorreu, ou guardar um qualquer valor de forma temporária que necessita de ser passado entre páginas. Nesta aplicação, onde as diferentes páginas estão declaradas num único ficheiro HTML, este meio de comunicação interno global é imprescindível para que estas consigam comunicar entre si.

6.3.5 Funcionalidades

Nos seguintes subpontos encontram-se descritas de forma detalhada a implementação de cada uma das funcionalidades da aplicação. Esta descrição não aborda as funcionalidades Anúncios, Horários e O meu Curso na medida que estas não foram implementadas.

6.3.5.1 Notícias

A funcionalidade notícias depende do serviço *Web* denominado por Jornal Online. Este serviço retorna as notícias em formato *feed RSS (Really Simple Syndication)* que se resume a um ficheiro XML. O serviço *Web* usado aceita diversos parâmetros que permitem definir de forma clara os dados que se pretendem obter e até alterar o tipo de dados retornados. Na implementação da aplicação welcomeUA foram usados unicamente como parâmetros as variáveis *n*, *dt* e *i* cujo significado encontra-se na tabela 9 abaixo.

Tabela 9 - Significado dos parâmetros do serviço Web Jornal Online.

Parâmetro	Significado	Tipo
n	Número de notícias a retornar	int
dt	Retornar apenas destaques ou todas as notícias	int (1: apenas destaques, 0: todas)
i	Categoria das notícias a retornar	int

Nesta funcionalidade, para interagir com o serviço em questão optou-se por usar um intermediário: *Yahoo! Query Language (YQL)*⁹. Esta plataforma permite efetuar consultas aos mais variados serviços *Web* recorrendo a uma linguagem semelhante ao SQL (*Structured Query Language*). Além disso, os dados retornados das consultas efetuadas vêm já formatados em JSON o que facilita a sua interpretação do lado do servidor, neste caso, do ficheiro PHP.

Um dos objetos fundamentais na implementação desta e das outras funcionalidades foi o *swiper* da respetiva funcionalidade. Qualquer interação com este objeto teria que refletir-se no conteúdo apresentado ao utilizador. De forma a facilitar o sistema implementado, a numeração dos elementos deste encontram-se em sintonia com o parâmetro *i* do serviço *Web* utilizado. Uma vez introduzida a base desta funcionalidade, é pertinente compreender de que forma acontece o processo que ao interagir com estes elementos devolve as notícias ao utilizador. De seguida, na figura 18, encontra-se um diagrama de sequência que representa a ordem das ações deste processo.

⁹ <http://developer.yahoo.com/yql/>

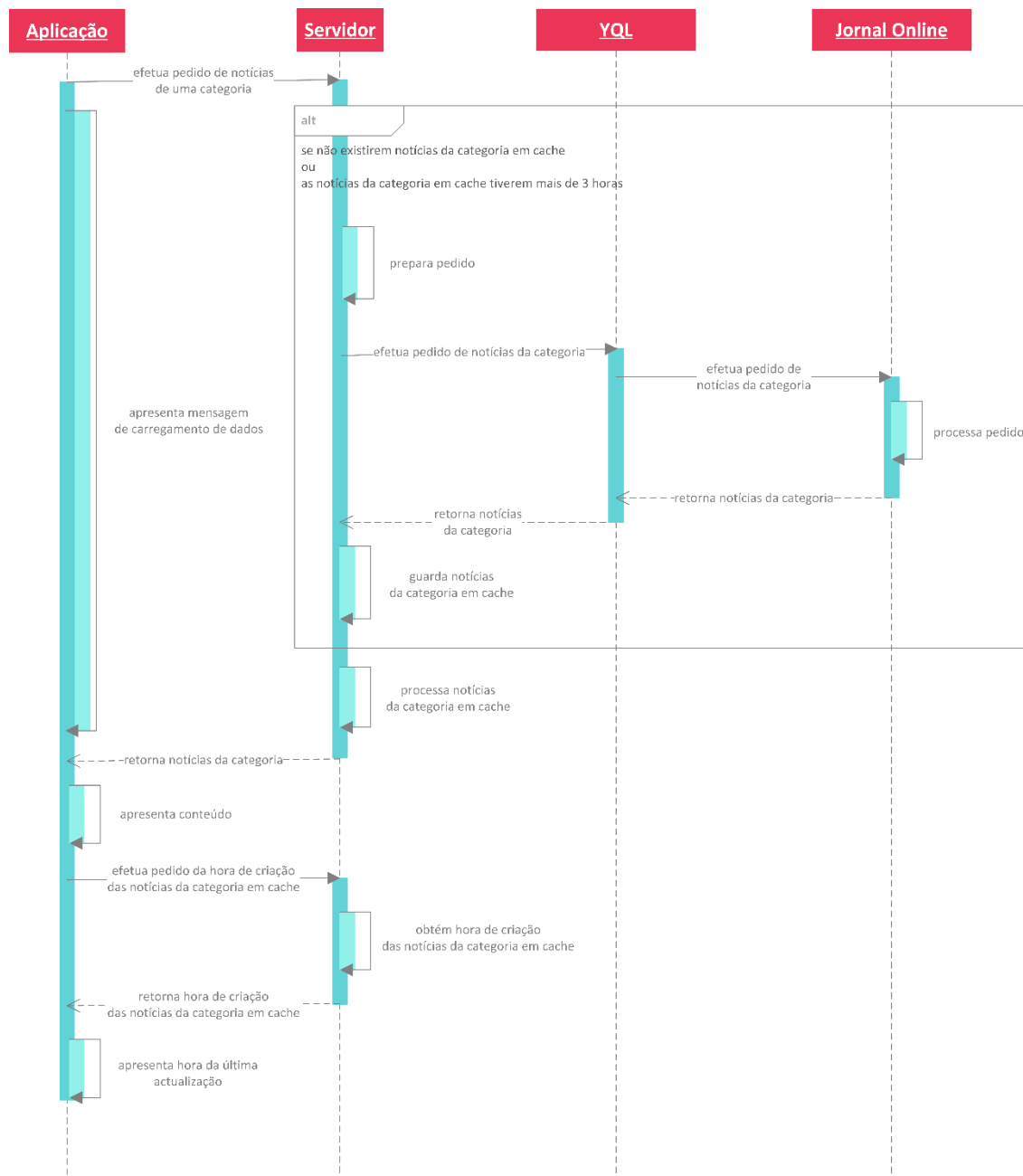


Figura 18 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de notícias.

O processo que devolve o conteúdo da página das notícias é iniciado quando a página desta funcionalidade é acedida, ou quando o utilizador interage com o *swiper* das categorias de notícias. Recorrendo ao evento *pageshow*, ou aos procedimentos associados ao parâmetro *onSlideChangeEnd* do *swipe*, é efetuado um pedido ao ficheiro *getNoticias.php* que por sua vez retorna para a *div content* desta página o conteúdo da página notícias: uma listagem das 40 últimas notícias da categoria enviada como parâmetro (a categoria é identificada pelo número do elemento selecionado no *swiper* das categorias). Enquanto acontece a lógica do lado do servidor, é visualizada na mesma *div* uma informação relativa ao carregamento dos dados, sendo acompanhada por uma imagem *gif*

(*Graphics Interchange Format*) com uma animação cíclica. Estes procedimentos podem ser vistos no seguinte excerto de código relativo ao evento *pageshow*.

```
$("#pagNoticias").on("pageshow",function(event){  
    //Carrega a janela de carregamento de notícias, e altera o conteúdo da  
    hora de atualização das notícias  
    $("#divConteudoNoticias").load("html/carregarNoticias.html");  
    $("#txtHoraNoticias").html("Atualizado: ...");  
  
    //Obtém as notícias da categoria selecionada  
    $("#divConteudoNoticias").load("php/getNoticias.php?categoria=" +  
    parseInt(window.swiperCategoriaNoticias.activeSlide), function(event){  
    });  
});
```

welcomeua.js

Quando o pedido chega ao servidor, é verificado através do ficheiro *getNoticias.php* se existe em cache o ficheiro com as notícias da categoria pedida, e este ao existir, se se encontra atualizado. Se este for inexistente ou estiver desatualizado, é preparada uma consulta a efetuar à plataforma YQL que, por sua vez, comunica com o serviço Jornal Online com o intuito de receber as últimas notícias da categoria em questão. Uma vez recebidas as notícias, estas são guardadas em cache. No entanto, se o ficheiro de notícias estiver presente em cache e devidamente atualizado, todo este processo de comunicação não é efetuado.

Uma vez em cache as notícias da categoria a apresentar, o ficheiro *getNoticias.php* constrói dinamicamente uma estrutura em HTML já com as notícias devidamente integradas. De seguida, esta estrutura é retornada à aplicação que através de *JavaScript* adiciona-a à div destinada a este conteúdo. Por fim, uma vez que na terceira barra do *header* da funcionalidade notícias existe a informação da última hora de atualização das notícias apresentadas, é efetuado um novo pedido ao servidor com o intuito de obter a hora de criação do ficheiro em cache. Na figura 19 é possível visualizar o resultado desta sequência de procedimentos.



Figura 19 - Funcionalidade Notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).

Através de um evento *onclick* atribuído a cada uma das notícias, é chamada a função `getNoticia` que recebe como parâmetros o número da respetiva notícia, gerado a partir de um contador das mesmas, assim como um *array* bidimensional denominado `informacoesNoticias` que contém o título, o endereço da imagem de maior resolução, a data e por fim, o endereço de todas as notícias apresentadas. Quando o utilizador seleciona uma notícia, esta função trata de guardar em variáveis globais os parâmetros enviados, e efetua uma transição para a página da notícia propriamente dita.

```
function getNoticia(numeroNoticia, noticias){
    //Guarda em variáveis globais o número da notícia selecionada, e a
    //listagem das restantes
    window.numeroNoticia = numeroNoticia;
    window.noticias = noticias;

    //Muda para a página da notícia e carrega a notícia selecionada
    $.mobile.changePage("#pagNoticia", {
        transition: "slide",
        reverse: false
    });
    carregaNoticia();
}
```

welcomeua.js

Como é possível visualizar no excerto de código anterior, após a transição é chamada a função `carregaNoticia`. Esta função além de efetuar o controlo de alguns elementos visuais, efetua um novo pedido ao servidor de forma a obter o conteúdo integral da notícia selecionada, que uma vez formatado através do ficheiro `getNoticia.php`, é carregado na *div content* da página da notícia.

Até ao momento pode parecer pouco claro o porquê de se guardar em um *array* global todas as notícias de dada categoria em vez de apenas a notícia selecionada. Isto acontece pois uma vez dentro da página da notícia é possível navegar para as anteriores ou próximas notícias arrastando o dedo no ecrã no sentido em que se pretende navegar, ou selecionando os botões “Próxima notícia” ou “Notícia anterior”. Cada vez que é detetado qualquer um destes eventos é chamada a função mudaNoticia. A partir deste conjunto de instruções foi construída a funcionalidade Notícias cujo sistema de navegação pode ser visualizado na figura 20 seguinte.

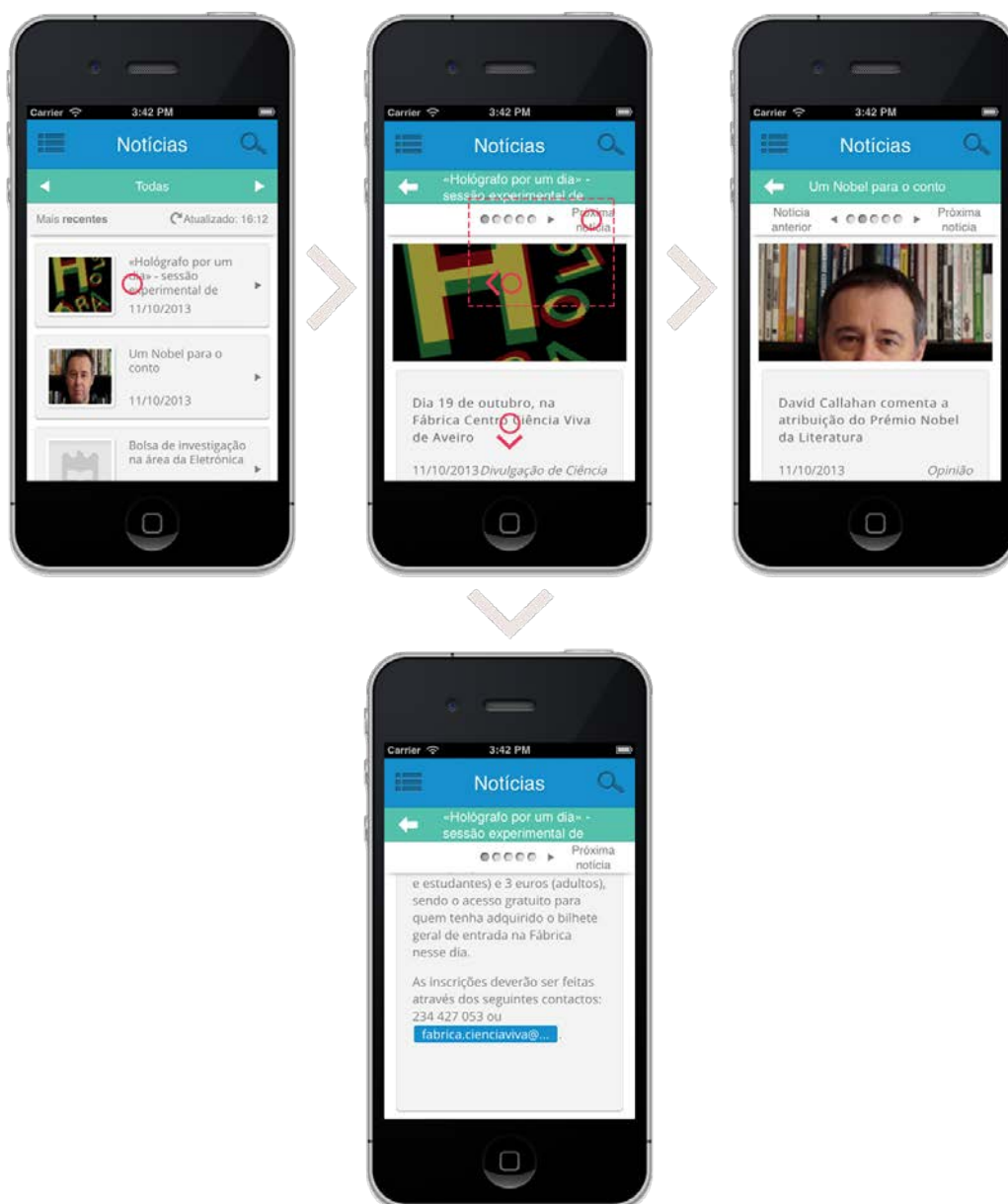


Figura 20 - Navegação na funcionalidade Notícias (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.2 Cursos

Tal como a funcionalidade Notícias anteriormente descrita, a funcionalidade Cursos recorre também a um serviço *Web* disponibilizado pela Universidade de Aveiro denominado por Guia de Acesso. Para implementar a funcionalidade Cursos foi necessário recorrer a três endereços distintos deste serviço *Web* para assim obter os cursos, a informação de um dado curso e por fim o seu plano curricular. A tabela 10 seguinte apresenta os diferentes endereços utilizados, assim como o parâmetro enviado para cada um deles.

Tabela 10 - Endereços e significado dos respetivos parâmetros do serviço *Web* Guia de Acesso.

Endereço	Parâmetro	Significado	Tipo
http://services.web.ua.pt/acesso/cursos	c	Ciclo dos cursos a retornar	int
http://services.web.ua.pt/acesso/curso	i	Número do curso cuja informação será retornada	int
http://services.web.ua.pt/acesso/plano	i	Número do curso cujo plano curricular será retornado	int

Tal como acontecia na funcionalidade Notícias, o *swiper* representa mais uma vez um objeto essencial na interação do utilizador com o conteúdo permitindo nesta funcionalidade filtrar os cursos por ciclo. No diagrama constante na figura 21, é possível observar de que forma é processado o pedido dos cursos de um dado ciclo.

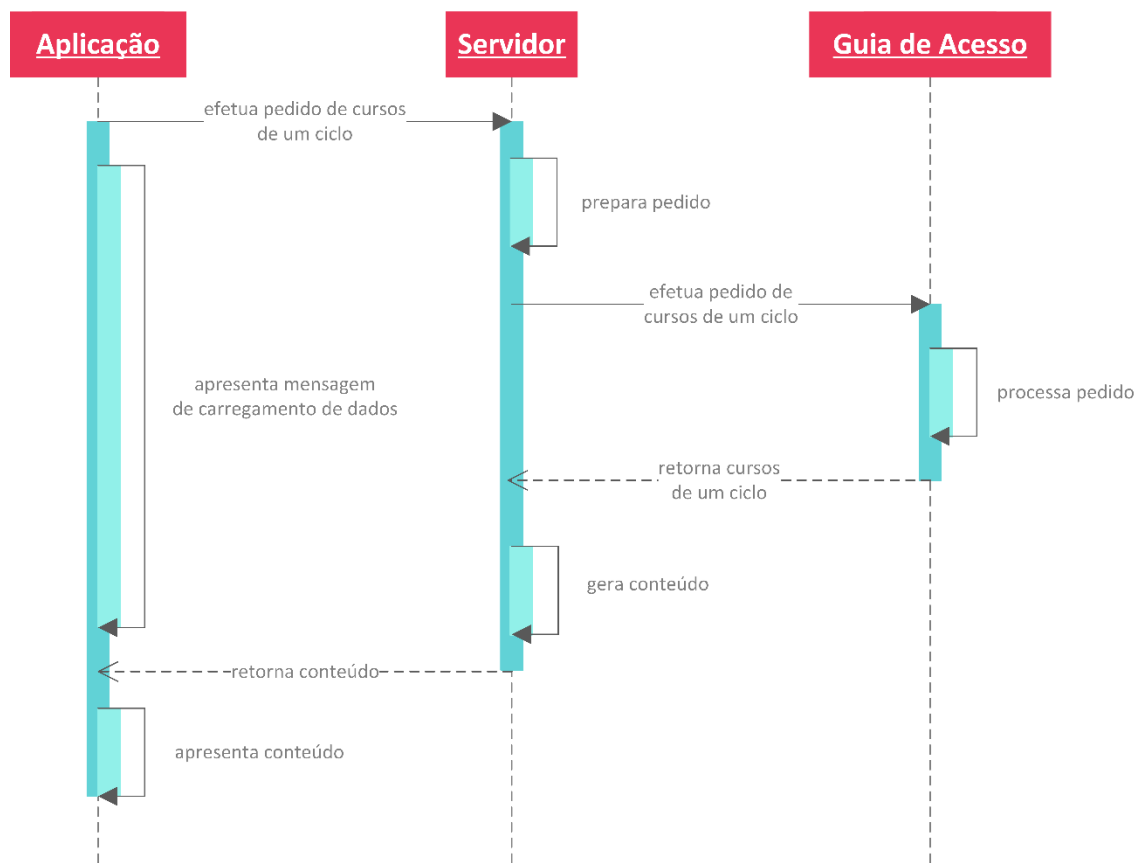


Figura 21 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de cursos.

O processo que retorna os cursos de um ciclo é iniciado quando o utilizador acede à página da funcionalidade Cursos, ou quando altera o elemento ativo do *swiper* referente aos ciclos. Assim que um destes eventos é detetado, é efetuado um pedido ao ficheiro *getCursos.php* enviando como parâmetros o ciclo e instituição selecionados.

```

$("#pagCursos").on("pageshow",function(event){
    //Carrega a janela de carregamento dos cursos
    $("#divConteudoCursos").load("html/carregarCursos.html");
    //Obtém os cursos do ciclo selecionado
    $("#divConteudoCursos").load("php/getCursos.php?ciclo=" +
    (parseInt(window.swiperCicloCursos.activeSlide) + parseInt(1)) +
    "&instituicao=" + window.numeroInstituicao, function(event){
    });
});
  
```

welcomeua.js

Assim que o ficheiro *getCursos.php* recebe o pedido, este efetua uma consulta ao serviço *Web* Guia de Acesso que retorna os cursos em formato XML. Quando os cursos são devolvidos, é dado início a um pequeno processo que tem como objetivo fazer uma dupla filtragem: obter apenas os cursos da instituição selecionada que foi passada para o servidor e separar os cursos por tipo (1º ciclo, 2º ciclo e 3º ciclo). O processo de filtragem dos cursos

é efetuado em simultâneo com o processo de geração da estrutura HTML. Uma vez gerada, esta estrutura é carregada para dentro da div destinada ao conteúdo da página cursos resultando assim num ecrã semelhante aquele que pode ser visualizado na figura 22.



Figura 22 - Funcionalidade Cursos (aplicação a correr no iOS Simulator).

Tal como acontecia com cada uma das notícias, também nesta funcionalidade, a cada curso apresentado foi adicionado dinamicamente um evento *JavaScript* que será usado para que quando o utilizador selecionar um curso, possa visualizar informação genérica e o plano curricular do mesmo. Ao selecionar um curso, é chamada a função getCurso. Esta função recebe como parâmetros o número e o nome do curso que foi selecionado e começa por tornar global a primeira variável. De seguida, são colocados o nome e a imagem do curso selecionado na secção *header* da página curso, para onde é feita uma transição. A função termina com um pedido ao servidor tendo como objetivo popular o conteúdo desta nova página com as informações do curso selecionado.

```
function getCurso(numeroCurso, nomeCurso){
    //Guarda numa variável global o número do curso pedido
    window.numeroCurso = numeroCurso;
    //Coloca o nome do curso na página onde este vai ser demonstrado
    $("#divSubtituloCurso").html(nomeCurso);
    //Carrega a imagem do curso
    $("#divImagemCurso").load('php/getImagemCurso.php?curso=' +
    window.numeroCurso, function(event){
        //Muda para a página Curso
        $.mobile.changePage("#pagCurso", {
            transition: "slide",
            reverse: false
        });
    });
    //Carrega a apresentação do curso
    $("#divConteudoCurso").load('php/getApresentacaoCurso.php?curso=' +
    window.numeroCurso, function(event){
    });
}
}
welcomeua.js
```

Nesta nova página onde o curso é apresentado, existem dois botões que permitem alternar entre a apresentação e o plano curricular estando o primeiro sempre selecionado quando se acede a esta página (daí, o carregamento da apresentação do curso na função `getCurso`). Estes botões têm a si associados eventos que são despoitados sempre que o utilizador interage com eles. Se o utilizador selecionar o primeiro, é efetuado um pedido ao ficheiro `getApresentacaoCurso.php`, se não o pedido é feito ao ficheiro `getPlanoCurso.php`. Ambos os ficheiros PHP contactam os dois restantes endereços usados do serviço *Web Guia de Acesso*, que após obterem as informações pedidas, geram a estrutura HTML que as contém. Na figura 23 pode ser vista o resultado da implementação da funcionalidade Cursos.

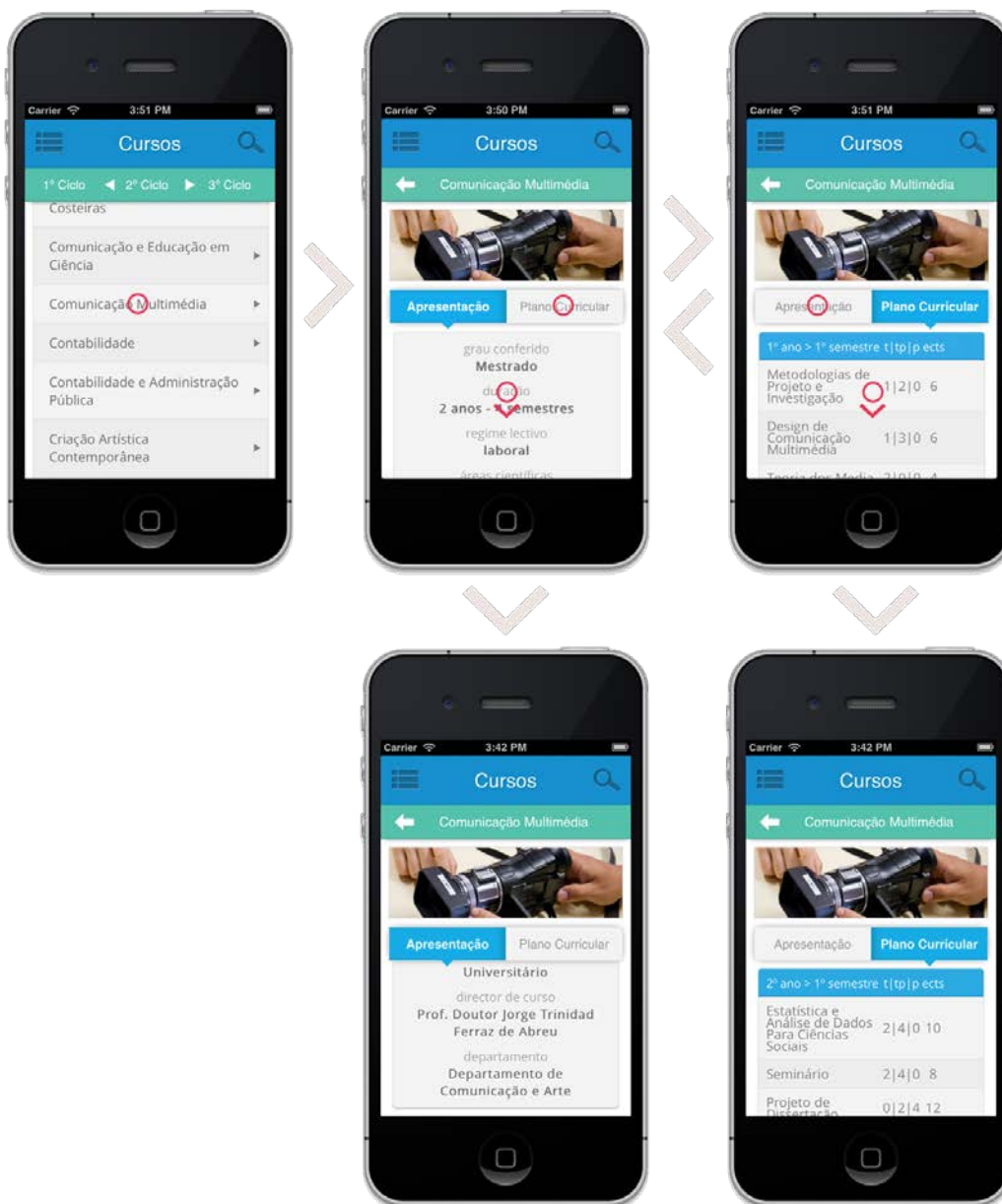


Figura 23 - Navegação na funcionalidade Cursos (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.3 Contactos

Ao contrário de ambas as funcionalidades anteriormente descritas, a funcionalidade Contactos depende de uma base de dados que foi construída de propósito para esta e para a funcionalidade Mapas. Contudo, tudo o resto é idêntico ao que foi descrito até então. O *swiper* presente nesta funcionalidade tem como função filtrar os locais por tipos. É pertinente referir que a instituição selecionada no menu principal da aplicação welcomeUA

não influencia o conteúdo desta funcionalidade, mas altera o ponto inicial da mesma (se estiver selecionada a UA a funcionalidade é iniciada nos departamentos, se estiverem selecionadas uma das outras duas é iniciada nas escolas). O sistema implementado nesta funcionalidade obedece ao diagrama de sequência seguinte (figura 24).

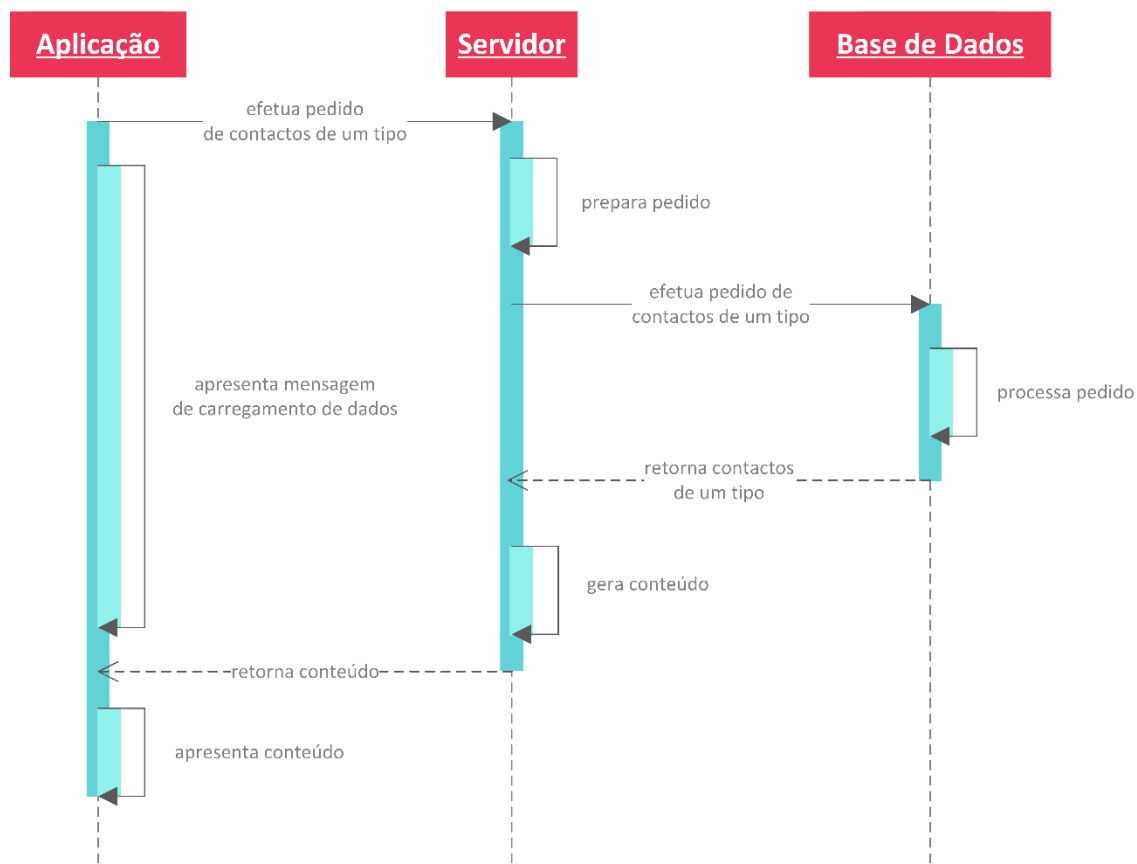


Figura 24 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de contactos.

O conteúdo desta funcionalidade é obtido através de um pedido ao ficheiro *getContactos.php* sendo necessário proceder a adaptações para que o número do elemento selecionado no *swiper* esteja em concordância com os números dos tipos de locais registados na base de dados. Na tabela 13 é possível visualizar a correspondência entre a numeração do *swiper* e a dos locais na base de dados.

Tabela 11 - Correspondência entre a numeração dos locais guardados na base de dados, e a dos elementos do *swiper* dos mesmos.

Tipo de Local	Número na Base de Dados	Número do elemento do <i>swiper</i>
Escolas	0	0
Departamentos	1	1
Institutos	2	2
Complexos	3	3
Serviços	4	4

Associações	5	5
Outros	6	7
Instalações Desportivas	7	7
Cantinas	8	
Residências	9	6

A partir desta tabela é possível perceber que as cantinas não são incluídas na medida que não possuem contactos, e que os locais do tipo “Outros” e “Instalações Desportivas” são unidos sendo apresentados em conjunto. Uma vez gerada a consulta a efetuar, o ficheiro *getContactos.php* comunica com a base de dados obtendo a listagem dos locais e respetivos contactos, gerando posteriormente a estrutura *HTML* que os contém. Através de um ciclo são lidos os locais retornados pela base de dados e para cada um deles é gerada uma lista com a morada, horário de funcionamento, telefone, fax, endereço de correio eletrónico e por fim as coordenadas do local. Apenas são apresentados os campos com um valor válido. No caso dos campos telefone, endereço de correio eletrónico e coordenadas foram adicionados eventos ou hiperligações que permitem iniciar uma chamada telefónica, enviar uma mensagem de correio eletrónico ou visualizar o local na funcionalidade Mapas.

```
//Cria uma hiperligação que permite iniciar uma chamada para o número de
//telefone do local
<a href="<?php echo "tel:+351".str_replace(' ', '', $local['telefoneLocal']) ?>">
  <div class="divTelefoneContactos">
    </div>
</a>

//Cria uma hiperligação que permite enviar um correio eletrónico para o
//endereço do local
<a href="<?php echo "mailto:". $local['mailLocal']; ?>">
  <div class="divMailContactos">
    </div>
</a>

//Vê o local na funcionalidade Mapas
<div class="divMapaContactos" onclick="getMapaContactos(<?php echo
$local['latitudeLocal'].', '.$local['longitudeLocal']; ?>)">
</div>
```

getContactos.php

O processo termina quando a estrutura *HTML* gerada é devolvida à função que iniciou este processo, que através de *JavaScript* insere este novo conteúdo dentro da respetiva *div* da página da funcionalidade Contactos. Na figura 25 é possível visualizar o resultado desta implementação assim como a forma de navegar na mesma.

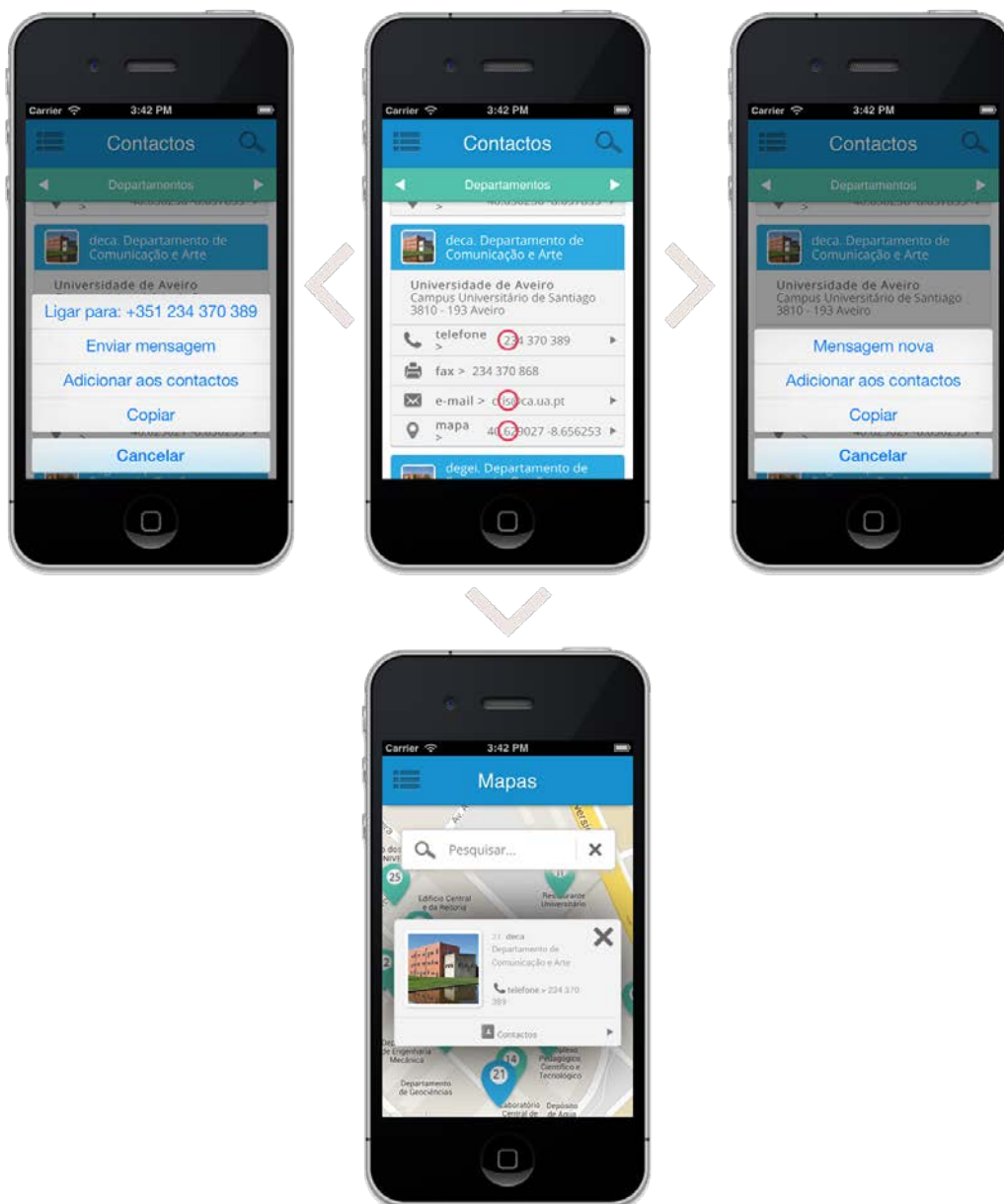


Figura 25 - Navegação na funcionalidade Contactos (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.4 Ementas

A funcionalidade ementas é a única das funcionalidades que é iniciada com o arranque da aplicação. Como é normal na aplicação welcomeUA, também esta funcionalidade possui um *swiper* que neste caso permite navegar por entre os diversos dias da semana. Contudo, neste caso, a data e o dia constam nos elementos do *swiper*. Sendo ementas, a informação é válida apenas no presente ou para o futuro. Deste modo, optou-se por apresentar ao

utilizador apenas as ementas do dia em que o utilizador utiliza a aplicação, assim como os próximos 6. A nível de implementação torna-se clara a necessidade dos elementos do *swiper* dos dias das ementas serem dinamicamente gerados. A base deste dinamismo começou por ser implementado no ficheiro `index.html` tendo-se identificado, através da propriedade `id`, todos os 7 elementos do *swiper desta funcionalidade*.

Estando cada um dos elementos identificados internamente e parcialmente preenchidos com o dia da semana, foi necessário recorrer a um algoritmo com o intuito de adicionar a informação em falta (a data). Este algoritmo foi implementado na função `carregaDiasEmentas` que é chamada quando a aplicação é iniciada.

```
function carregaDiasEmentas() {
    var data = new Date;
    //Cria um array com os nomes dos meses
    window.diasEmentas = new Array();
    var meses = new Array("Jan", "Feb", "Mar", "Apr", "May", "Jun", "Jul",
    "Aug", "Sep", "Oct", "Nov", "Dec");
    //Obtém o dia actual
    dia = getDiaActual();

    //Percorre os dias seguintes ao dia actual inclusive
    for (var i=0; i<7; i++) {
        //Cria a data por extenso
        dataExtenso = data.getDate() + "/" +
            (parseInt(data.getMonth())+parseInt(1)) + "/" + data.getFullYear();
        //Adiciona a data por extenso a cada um dos elementos do Swiper dos
        dias das Ementas
        $("#divSwiperEmentas"+dia).html($("#divSwiperEmentas"+dia).html() +
            " " + dataExtenso);
        //Guarda numa variável global a data associada a cada um dos
        elementos do Swiper dos dias das Ementas
        window.diasEmentas[dia] = data.getDate() + "/" +
            meses[parseInt(data.getMonth())] + "/" + data.getFullYear();

        //Se já tiver chegado ao último elemento do Swiper recomeça a
        contagem, senão incrementa um valor
        if (dia == 6) {
            dia = 0;
        }
        else {
            dia++;
        }
        data.setDate(data.getDate()+1);
    }
}
```

welcomeua.js

Após a execução desta função é declarado o objeto *swiper* da funcionalidade Ementas onde é definido como elemento inicial o dia corrente. Com isto, esta funcionalidade adapta-se sempre ao dia em que a aplicação é utilizada.

Para obter as ementas propriamente ditas recorreu-se ao XML retornado pelo serviço Web Ementas que tem como parâmetros as variáveis date e place. O primeiro parâmetro é constante e assume sempre o valor week obtendo desta forma as ementas para toda a semana. O segundo parâmetro define a instituição das cantinas cujas ementas se pretendem obter, e pode assumir o valor estga ou esan. Como é possível observar na figura 26, foi implementada a habitual lógica destinada a obter o conteúdo da funcionalidade.

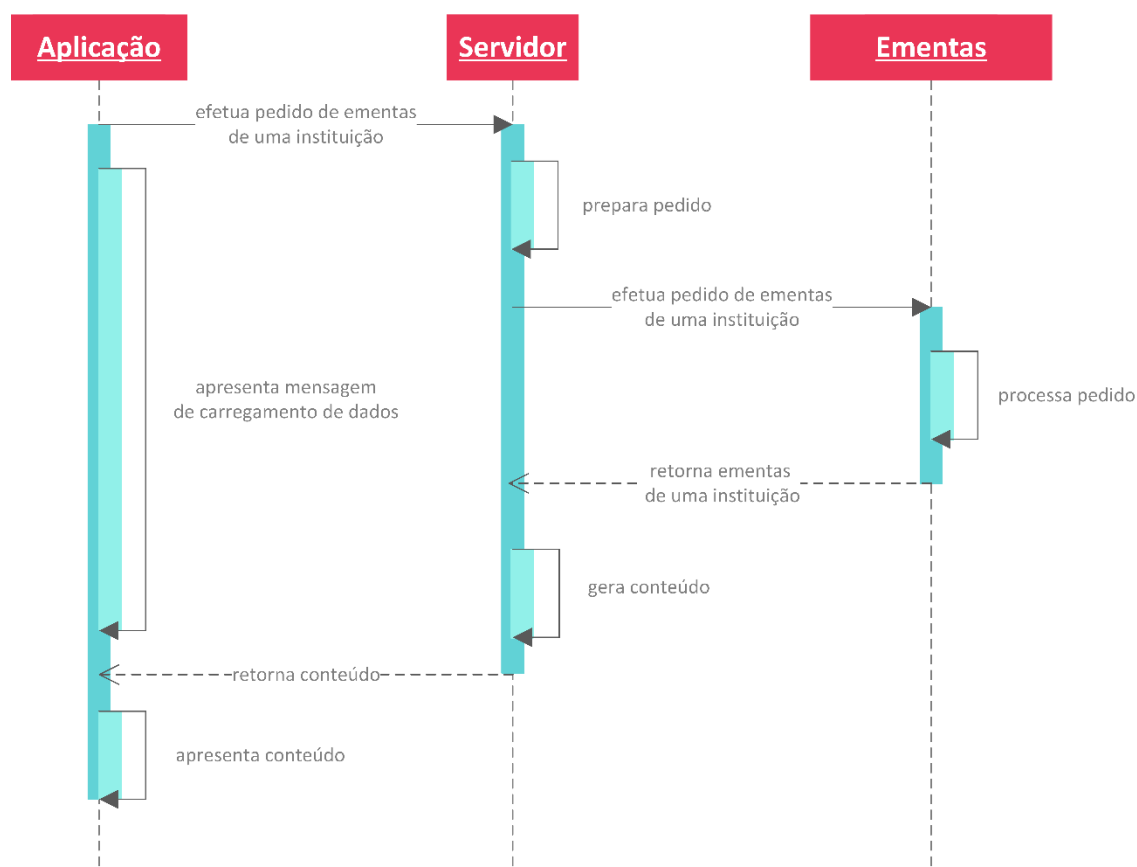


Figura 26 - Diagrama de sequência do processo de obtenção de ementas.

Este processo é iniciado quando o utilizador acede à funcionalidade Ementas, ou quando altera o dia das mesmas através do *swiper*. Quando estes eventos se realizam, é enviado um pedido ao ficheiro *getEmentas.php* passando como parâmetros o dia e instituição selecionados. Uma vez recebidos os parâmetros do lado do servidor, é gerada a consulta a efetuar ao serviço Web Ementas que responde com XML contendo as ementas de toda a semana para as cantinas da instituição pedida. Seguidamente, enquanto a estrutura HTML com o conteúdo pedido é gerada, são efetuadas em simultâneo um conjunto de condições com o objetivo de apresentar unicamente as ementas do dia pedido

divididas pela respetiva cantina onde são servidas. O processo termina quando a estrutura gerada é apresentada ao utilizador (figura 27).



Figura 27 - Funcionalidade Ementas (aplicação a correr no iOS Simulator).

Cada div que contém a ementa de uma cantina tem a si associado um evento *JavaScript* que é ativado quando o utilizador as seleciona. Este evento chama a função getEmenta que recebe três parâmetros: o nome da cantina, o tipo de refeição (almoço ou jantar) e o dia da ementa. Esta função começa por guardar num *array* de carácter global os três parâmetros recebidos e por adicionar o nome da cantina e a data da ementa ao *header* da página onde esta será exibida. Por fim, é feita uma transição para a página da Ementa, e é enviado um pedido ao ficheiro *getEmenta.php* de forma a obter o conteúdo desta nova página.

As variáveis relativas à cantina selecionada pelo utilizador são globais devido à possibilidade de, uma vez dentro da página Ementa, alternar entre a ementa do almoço e a do jantar. Aos botões "Almoço" e "Jantar" estão associados um evento que chama a função mudarVistaEmenta que por sua vez, altera o conteúdo da página contactando o ficheiro *getEmenta.php*. Este processo é idêntico ao implementado na funcionalidade Cursos.

Abaixo podem ser vistas na figura 28 capturas de ecrã da aplicação que demonstram de que forma as páginas interagem entre si permitindo assim observar o resultado da implementação desta funcionalidade.

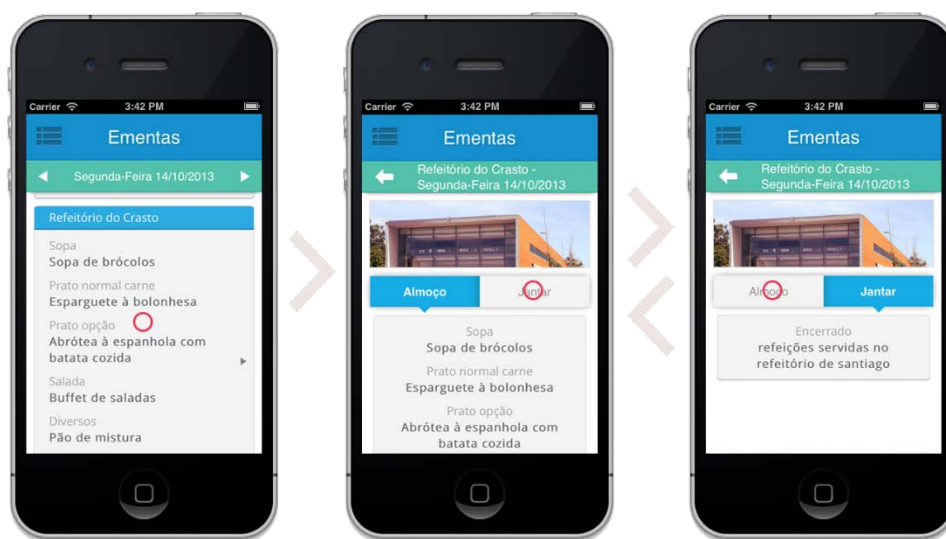


Figura 28 - Navegação na funcionalidade Ementas (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.5 Senhas SA

Esta funcionalidade destinada a demonstrar a numeração das filas de atendimento dos serviços académicos da Universidade de Aveiro, é aquela cuja implementação é a mais simples. Ao contrário de todas as outras funcionalidades, a estrutura HTML do conteúdo da funcionalidade Senhas SA já se encontra toda ela no ficheiro *index.html*. Contudo, esta estrutura está totalmente vazia de quaisquer informações. Assim, é necessário recorrer ao serviço *Web* senhas SAC para preencher a estrutura e deste modo apresentar ao utilizador a informação referente à numeração das senhas. Embora este serviço aceite diversos parâmetros, foi usado apenas o parâmetro letter, que, tal como a designação dá a entender, representa a letra do tipo de serviço cuja numeração de senhas se pretende obter.

Outra das grandes diferenças face às outras funcionalidades até aqui descritas é a ausência de um objeto *swiper*. A alteração entre os tipos de serviço é efetuada a partir de um conjunto de 4 botões: “A”, “B”, “C” e “D”. Estes botões têm a si associado um evento que chama a função getSenha. Esta função gere o aspeto dos botões, para que aquele que se encontra selecionado tenha um aspeto distinto, e chama uma outra função, actualizaSenhas, responsável por contactar através do ficheiro *getSenhas.php* o serviço *Web* que alimenta esta funcionalidade, preenchendo por fim a estrutura HTML com a informação retornada.

```
function actualizaSenhas(){
    //Obtém os dados do Webservice das Senhas da UA
    $.getJSON("php/getSenhas.php?fila=" + window.botaoSenhas,
    function(data){
        //Atualiza alguns dados de acordo com o estado do serviço
        if (data[0] == 1) {
            $("#pTituloSenha").html("Última <b>senha</b>");
        }
        else {
            $("#pTituloSenha").html("<b>" + data[1] + "</b>");
            $("#pNumeroSenha").css("color", "#b00000");
        }
        //Atualiza os restantes dados
        $("#pNumeroSenha").html(data[2]);
        $("#pTipoSenha").html(data[3]);
        $("#pBalcaoSenha").html(data[4]);
    });
}
```

welcomeua.js

Nesta funcionalidade, o ficheiro PHP é utilizado meramente como uma ponte entre o *JavaScript* e os dados fornecidos pelo serviço *Web* em questão. Quando o utilizador pressiona um dos quatro botões referentes ao tipo de serviço de atendimento, é feito um pedido Ajax ao ficheiro *getSenhas.php*. Este efetua a consulta ao serviço *Web* Senhas SAC e codifica em JSON a resposta obtida devolvendo-a à aplicação. Uma vez no *JavaScript*, a informação relativa à numeração das senhas é colocada na estrutura HTML. Abaixo é possível visualizar na figura 29 o diagrama de sequência deste processo.

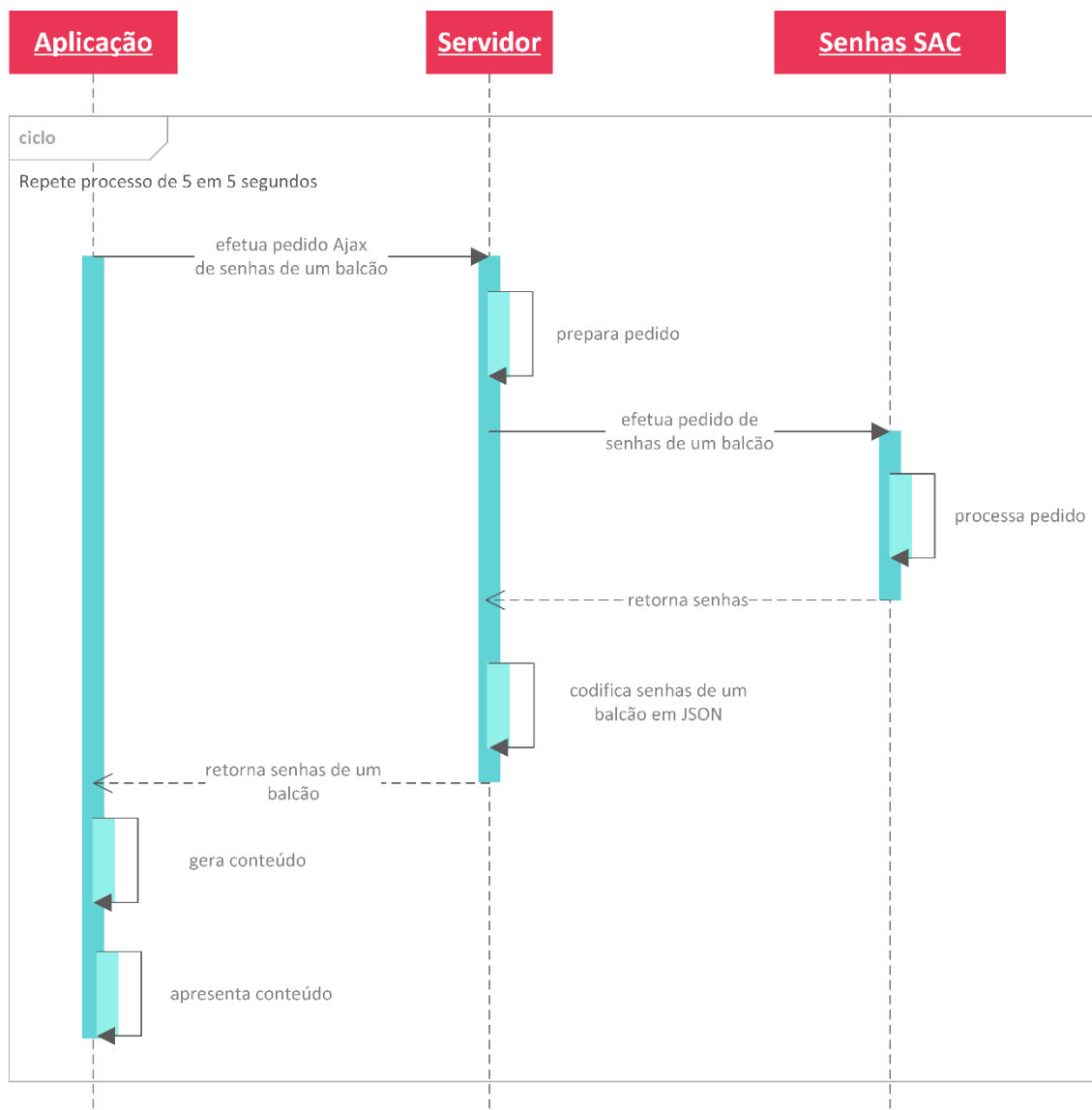


Figura 29 - Diagrama de sequência do processo de obtenção da numeração das senhas.

Embora esta aplicação tenha um botão para atualizar a numeração das senhas de atendimento, optou-se por implementar um sistema que executasse este processo de forma automática. Para implementar este sistema optou-se por criar uma função que de 5 em 5 segundos executa a função `atualizaSenhas`. Esta nova função é iniciada assim que o utilizador acede à funcionalidade Senhas, e é parada quando o utilizador a abandona.

Na figura 30 é possível observar o resultado da implementação da funcionalidade Senhas SA assim como um exemplo de uma sequência de interações que pode ser feita na mesma.

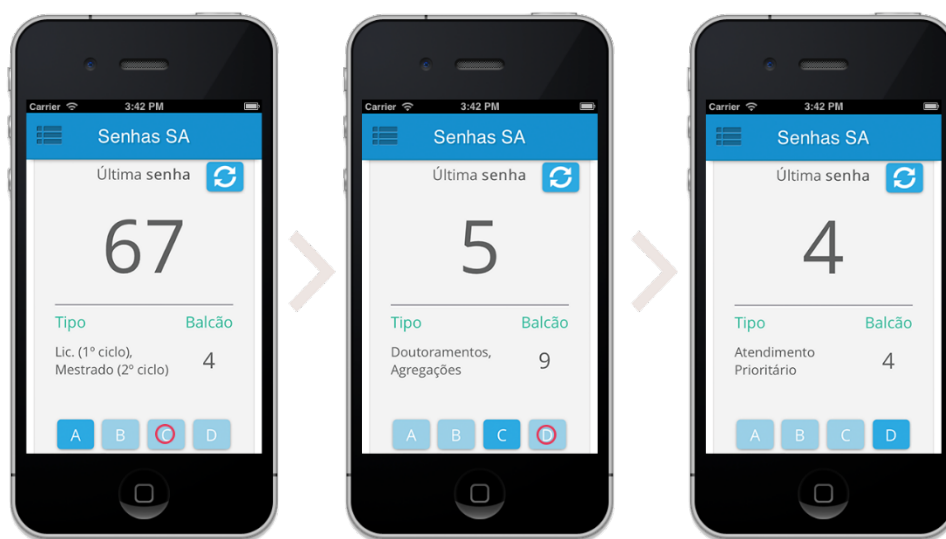


Figura 30 - Navegação na funcionalidade Senhas SA (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.6 Mapas

Para implementar a funcionalidade mapas recorreu-se à plataforma do *Google Maps* e a dois recursos adicionais: o *plugin Google maps v3*¹⁰, e a biblioteca *InfoBox*. O primeiro é um *plugin* direcionado ao *jQuery*, assim como ao *jQuery Mobile* (a *framework* utilizada na implementação da aplicação *welcomeUA*). Este pequeno software permite que possam ser usadas algumas das características do *jQuery* para interagir com a API do *Google Maps* facilitando assim de forma considerável a sua utilização neste projeto. Já a biblioteca *InfoBox*, incluída no repositório *google-maps-utility-library-v3*¹¹, vem colmatar uma das falhas da API do *Google Maps*, falha essa que impedia a correta implementação desta funcionalidade. O *design* da aplicação *welcomeUA* implica que ao selecionar os pontos marcados no mapa, seja revelada uma janela informativa relativamente aos mesmos. Esta janela informativa tem características visuais únicas que necessitam de ser definidas durante a implementação. A API da plataforma *Google Maps* fornece de origem o suporte para estas janelas informativas (denominadas por *InfoWindow*), mas, não permite que estas sejam editáveis para além do texto que estas contêm. A biblioteca *InfoBox* é uma classe semelhante à *InfoWindow*, mas contrariamente a esta, oferece diversas propriedades adicionais que permitem alterar por completo o aspeto destes objetos.

A fonte de informação para esta funcionalidade é a base de dados desenvolvida para este projeto. Tal como foi referido anteriormente neste documento, a tabela local, também

¹⁰ <https://code.google.com/p/jquery-ui-map/>

¹¹ <https://code.google.com/p/google-maps-utility-library-v3/>

usada na funcionalidade Contactos, possui todos os campos necessários para poder popular o mapa desta funcionalidade. Abaixo é possível visualizar na figura 31 o diagrama de seqüência do processo que preenche o mapa da funcionalidade Mapas com a informação contida na base de dados.

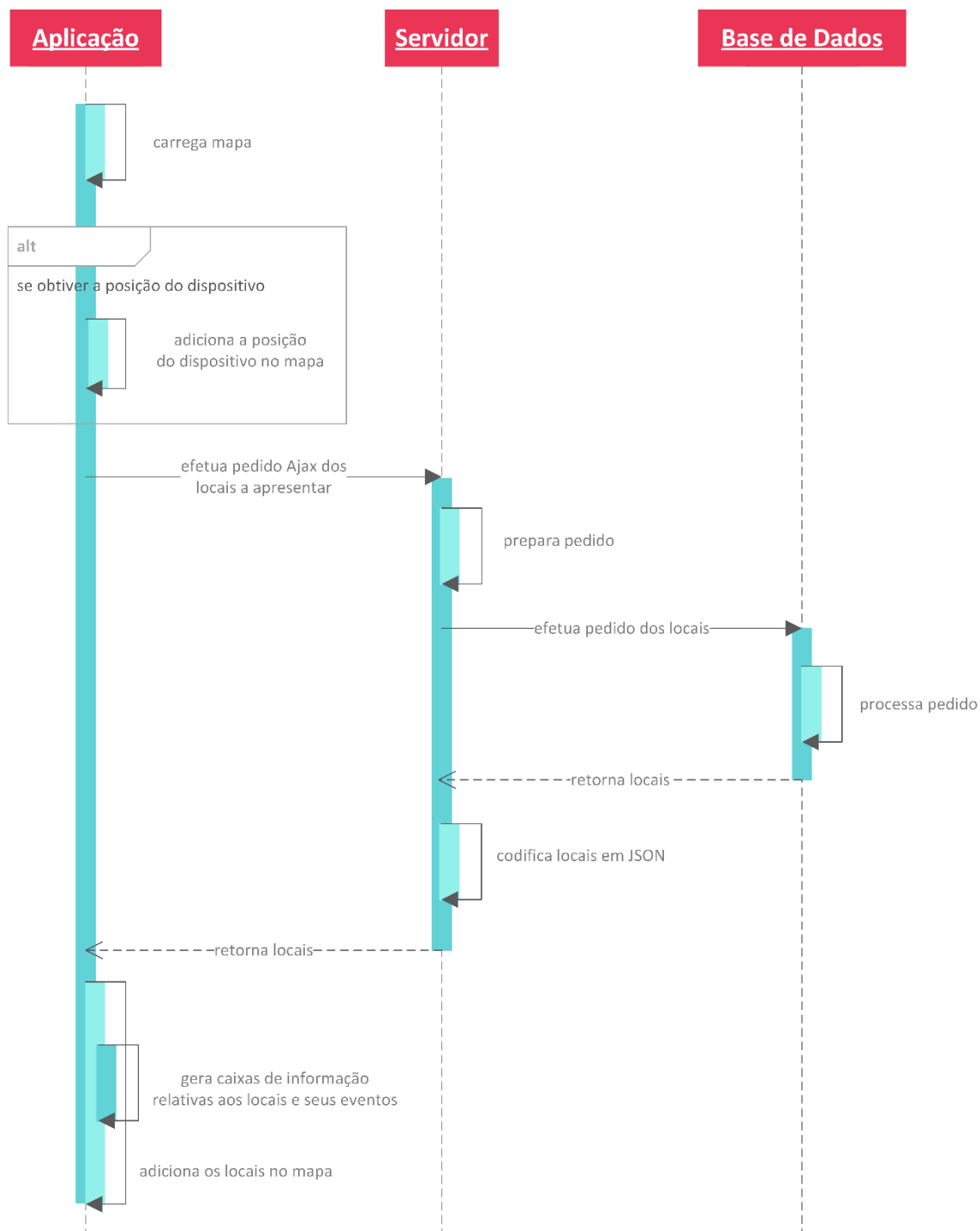


Figura 31 - Diagrama de seqüência do processo de obtenção dos locais a adicionar no mapa.

Quando o utilizador acede à funcionalidade Mapas, é iniciado um processo composto por quatro partes distintas: é adicionado o mapa proveniente da plataforma Google Maps

à *div content* desta funcionalidade; é adicionada a posição do utilizador no mapa; são obtidos os locais a adicionar no mapa através de uma consulta à base de dados; e são adicionados os locais no mapa e geradas as suas respetivas janelas informativas assim como o evento que as torna visíveis.

Todos estes procedimentos encontram-se na função *iniciaMapa* que recebe como parâmetro a coordenada do local onde o mapa será iniciado. Assim, o mapa será centrado no campus da UA, na ESTGA ou na ESAN de acordo com o elemento selecionado no *swiper* do menu principal da aplicação. Se o utilizador alterar a instituição de ensino tendo já visitado a funcionalidade mapas, quando regressar a esta o mapa encontrar-se-á centrado no local da nova instituição selecionada. Uma vez carregado o mapa, procura-se adicionar a posição do próprio utilizador no mesmo. Para isso é usada uma função que retorna a posição do dispositivo. Se o utilizador autorizar a aplicação a aceder à sua posição esta é apresentada no mapa.

```
//Obtém a posição do utilizador, e caso esta seja obtida mostra a mesma no mapa
this.getCurrentPosition(function(position, status) {
    if (status === "OK") {
        //Obtém a posição do utilizador
        var posicaoUtilizador = new
        google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longi
        tude);
        //Adiciona o marcador do utilizador ao mapa
        $("#divMapa").gmap('addMarker', {
            'position': posicaoUtilizador,
            'icon': 'img/mapa/marcadorMapaUtilizador.png'
        });
    }
});
```

welcomeua.js

O passo seguinte do processo passa por obter os pontos a adicionar ao mapa. Como é possível perceber até ao momento, a interação com a API do *Google Maps* é toda ela feita através de *JavaScript*, o que significa que é necessário obter as informações que constituem os pontos a partir do lado do cliente. Deste modo, é feito um pedido Ajax ao ficheiro *getMarcadoresMapa.php* que por sua vez faz uma consulta à base de dados, e codifica em JSON os dados dela obtidos retornando-os à aplicação. Seguidamente é necessário: adicionar os pontos ao mapa, gerar a janela de informação de cada um deles e criar o evento que as retorna. Após um local ser adicionado ao mapa, é gerada dinamicamente a estrutura *HTML* que define a respetiva janela de informação e contém uma hiperligação para a funcionalidade Contactos. Para esta janela de informação poder ser revelada ao utilizador quando este interage com o seu ponto assinalado no mapa, é necessário

adicionar um evento *JavaScript*. Recorrendo a um ciclo de repetição, estes três pequenos processos são rapidamente aplicados a todos os pontos obtidos a partir da base de dados.

```
//Obtém os dados dos marcadores através de um pedido Ajax
$.getJSON("php/getMarcadoresMapa.php", function(data){
  //Percorre o array com os dados dos marcadores
  for (var i=0, numMarcadores=data.length; i < numMarcadores; i++) {
    //Adiciona o marcador do local ao mapa
    $marker = $("#divMapa").gmap('addMarker', {
      'id': i,
      'position': data[i].latitudeLocal + ', ' +
        data[i].longitudeLocal,
      'icon': 'img/mapa/' + data[i].marcadorLocal,
      'animation': google.maps.Animation.DROP
    });
    //Ao seleccionar um ponto apresenta a janela de informação do
    mesmo
    $marker.click(function() {
      //Cria a estrutura HTML da janela de informação do local
    });
  }
});
```

welcomeua.js

No final deste processo é apresentado ao utilizador o mapa da instituição seleccionada com pontos que assinalam os diferentes edifícios que a constituem. Na figura 32 pode ser visto o resultado da implementação, assim como o sistema de navegação na funcionalidade Mapas.

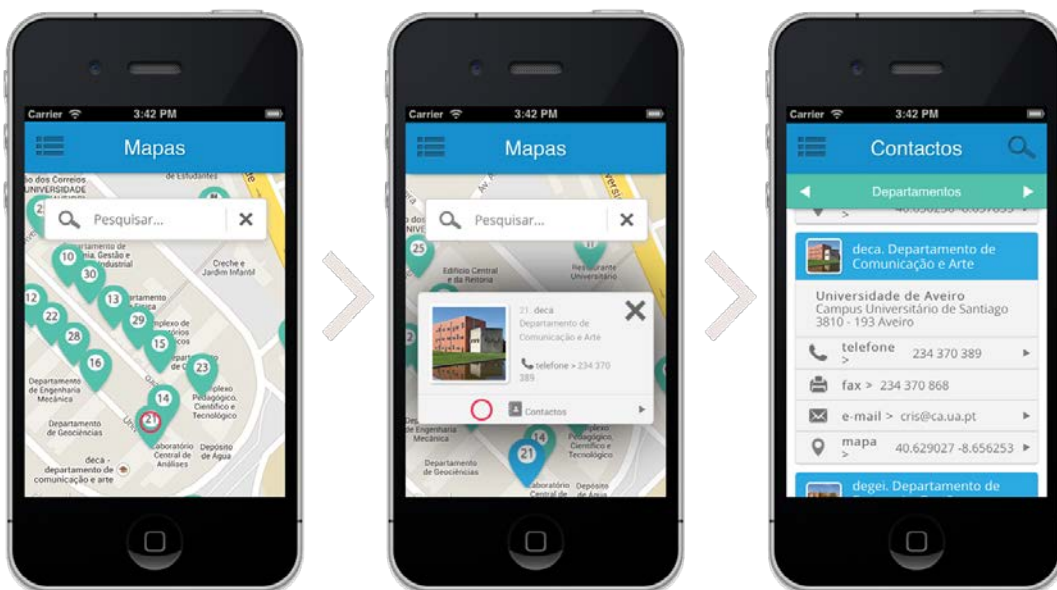


Figura 32 - Navegação na funcionalidade Mapas (aplicação a correr no iOS Simulator).

6.3.5.7 Agenda

A última funcionalidade implementada foi a Agenda. Na medida em que não foi implementado o sistema de autenticação na aplicação, de igual modo não foi implementada a possibilidade de adicionar novos eventos à agenda. Esta foi outra das funcionalidades cuja ausência de serviços *Web* obrigou à utilização da base de dados criada para este projeto. Na tabela calendario foram colocadas toda a informação dos calendários académicos da UA, ESTGA e ESAN que se encontram disponíveis no formato PDF dos respetivos espaços *Web*. Quando o utilizador acede à funcionalidade Agenda é iniciado o processo apresentado no diagrama de sequência presente na figura 33.

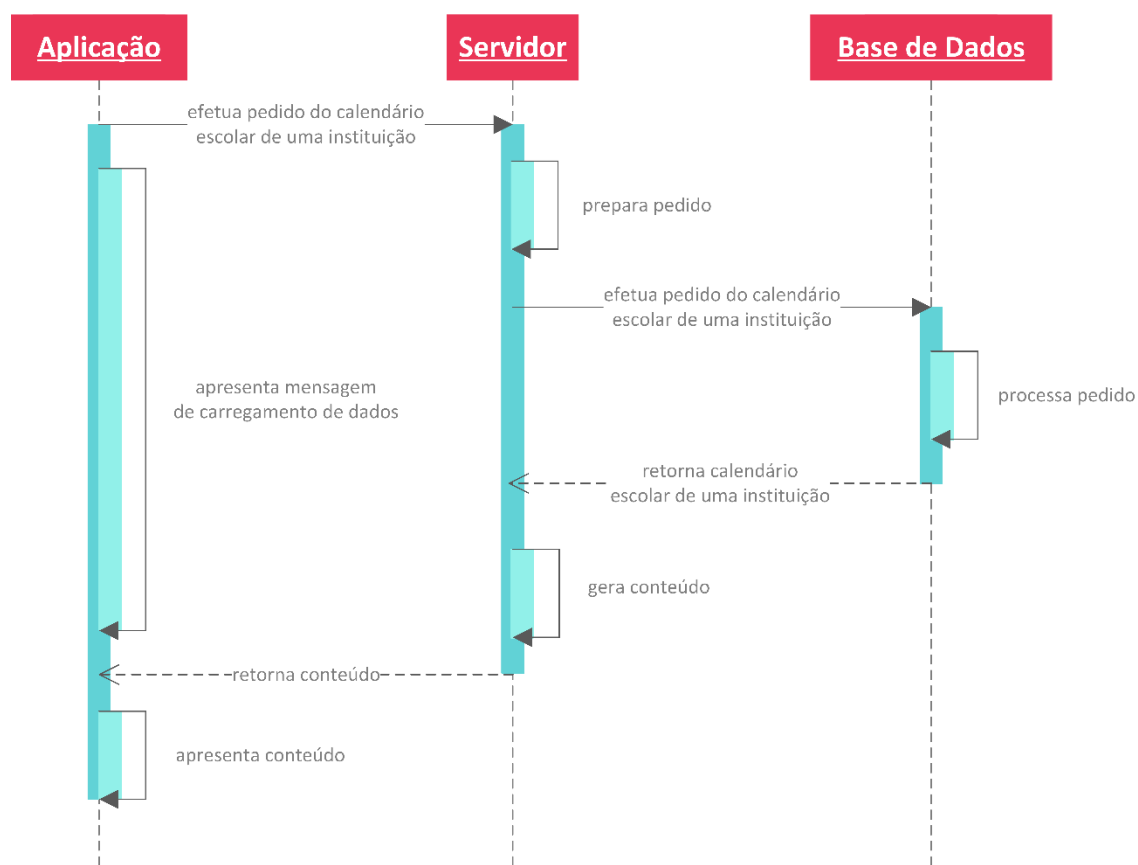


Figura 33 - Diagrama de sequência do processo de obtenção dos eventos da agenda

Tal como as outras funcionalidades até aqui descritas, a funcionalidade Agenda segue exatamente a mesma lógica para obter os dados que apresenta ao utilizador. O processo é iniciado com um pedido ao ficheiro *getAgenda.php* que prepara a consulta a efetuar à base de dados de acordo com a instituição enviada como parâmetro e com os resultados ordenados pela data de cada um dos eventos. Uma vez recebida a resposta é gerada dinamicamente do lado do servidor a estrutura HTML que envolve os dados a apresentar. O processo é concluído com o carregamento desta estrutura para dentro da *div* destinada

ao conteúdo da funcionalidade Agenda. Abaixo é possível visualizar algumas capturas de ecrã desta funcionalidade em funcionamento (figura 34).

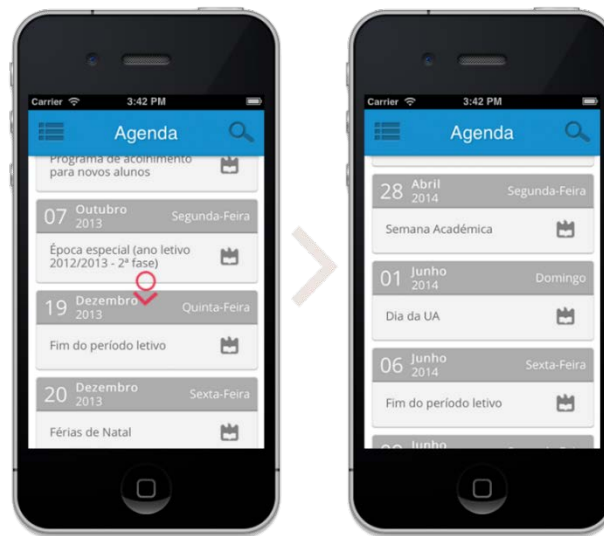


Figura 34 - Navegação na funcionalidade Agenda (aplicação a correr no iOS Simulator)

7 Avaliação da Aplicação

welcomeUA

Após o longo processo de implementação foi obtida uma versão funcional da aplicação welcomeUA. Infelizmente, esta versão encontra-se incompleta na medida que não foi implementado o sistema de autenticação, e duas funcionalidades que dele dependem: Anúncios e O meu Curso. Adicionalmente, a funcionalidade Horários também não foi implementada. Embora incompleta, entendeu-se que a aplicação desenvolvida encontrava-se suficientemente funcional ao ponto de permitir obter a resposta de algumas das questões desta investigação. Deste modo, procedeu-se à observação do comportamento da aplicação welcomeUA em diferentes dispositivos móveis, colocando-a também à prova em testes em contexto real tendo como participantes estudantes da Universidade de Aveiro. Este capítulo aborda a avaliação da aplicação e apresenta os resultados obtidos.

7.1 Integração da Aplicação

Sendo a aplicação welcomeUA destinada a dispositivos móveis e tendo em conta que se trata de uma aplicação *Web*, é pertinente observar de que forma esta se insere em diferentes sistemas operativos. Deste modo, recorreu-se a três dispositivos móveis distintos equipados com diferentes sistemas operativos. Os sistemas operativos em que a integração foi observada foram o Android 4.3 do Google a correr num *tablet* Google Nexus 7, iOS 7.0.2 da Apple a correr num *smartphone* iPhone 4S e por fim o Windows Phone 8 da Microsoft num Nokia Lumia 900.

O acesso à aplicação é feito de igual modo em todos eles. Após aceder ao navegador de Internet de cada um deles, é digitado o endereço onde a aplicação se encontra disponível. De forma a tornar este acesso à aplicação mais imediato, os três sistemas operativos permitem adicionar ao *home screen* um atalho para a mesma. Este atalho no Android e iOS assume como ícone o *favicon* da aplicação o que confere ao mesmo uma aparência idêntica às aplicações nativas. No caso do Windows Phone é definido como ícone uma captura da própria aplicação. Na figura 35 é possível observar a aparência do atalho para a aplicação nos três dispositivos em questão.



Figura 35 - Comparação do atalho para a aplicação welcomeUA no Android, iOS e Windows Phone respetivamente.

Ao pressionar o atalho é aberto o endereço da aplicação welcomeUA no navegador de Internet definido como padrão em cada um dos dispositivos. No entanto o iOS tem uma funcionalidade que permite tratar as aplicações *Web* de uma forma especial. Se o utilizador adicionar ao *home screen* um dado sítio *Web*, este ao ser aberto a partir desse atalho ocupará a totalidade do ecrã e nunca em momento algum é visível qualquer elemento do navegador de Internet. No Android a aplicação pode também ocupar a totalidade do ecrã, mas isto dependerá do navegador de Internet definido como padrão. No caso do Windows Phone a barra de endereço do navegador de Internet encontra-se sempre presente. A figura 36 demonstra de que forma a funcionalidade Notícias é visualizada nos diferentes dispositivos.



Figura 36 - Comparação da funcionalidade Notícias no Android, iOS e Windows Phone respetivamente.

A forma como as restantes páginas que constituem a aplicação welcomeUA são visualizadas nestes dispositivos pode ser observada no anexo E. A nível visual a aplicação comporta-se de forma muito semelhante em todos os dispositivos havendo pequenas diferenças em alguns pormenores. Isto acontece na medida em que existem algumas CSS que alguns navegadores *Web* não interpretam, ou interpretam de forma diferente. Estas experimentações demonstraram que a aplicação adapta-se de forma correta a dispositivos de características diferentes o que vai ao encontro do que era pretendido quando se optou por uma implementação através de tecnologias *Web*. No entanto, os testes em contexto real que submeteram a aplicação a experimentações com os seus futuros utilizadores permitiram perceber melhor esta capacidade multiplataforma.

7.2 Tempos de Resposta

Embora a aplicação welcomeUA se encontre funcional e apresente aos seus utilizadores a informação pretendida em cada uma das funcionalidades implementadas, é importante perceber se os tempos de resposta são adequados. Segundo Nielsen (1993) existem 3 limites de tempo distintos determinados a partir das capacidades de perceção de um ser humano: 0,1 segundos, 1,0 segundo e 10 segundos.

O primeiro limite de tempo permite ao utilizador sentir que o sistema responde de forma instantânea. Embora, 1 segundo embora não quebre o ritmo das ações do utilizador, é o suficiente para o utilizador sentir a pausa. Por fim, um tempo de resposta de 10 segundos é o máximo de tempo que permitirá manter o utilizador interessado no ecrã pelo qual se encontra em espera. Passando este tempo, o utilizador terá vontade de efetuar outra ação. Nielsen (1993) defende, ainda, que para lidar com este último tempo de resposta é necessário apresentar ao utilizador uma qualquer informação de que o sistema se encontra a processar o seu pedido. Como referido anteriormente, esta informação de carregamento de dados encontra-se presente no sistema de carregamento do conteúdo implementado em todas as funcionalidades passando despercebida em ecrãs cujo tempo de carregamento é insignificante.

Num estudo recente efetuado em Agosto de 2013, a empresa de análise de *software* New Relic identificou um tempo médio de resposta de 3,28 segundos numa amostra composta por 689 aplicações com uma média de 639,000 utilizadores por minuto¹².

Tendo isto em conta, procedeu-se à recolha dos tempos de resposta de cada uma das funcionalidades da aplicação welcomeUA. Estes tempos de resposta foram recolhidos através das ferramentas do programador presentes no navegador Chrome do Google (versão 30.0.1599.101 m), numa ligação com capacidades de 14.71 Mbps de *download* e 0.49 Mbps de *upload*. Abaixo, na tabela 14, são apresentados por tarefa os tempos recolhidos ao longo de três acessos distintos assim como a sua média. É pertinente ainda referir que a cache do navegador de Internet foi limpa entre cada uma das recolhas.

Tabela 12 - Tempos de resposta da aplicação welcomeUA.

Tarefa	1º Acesso	2º Acesso	3º Acesso	Média
Carregamento do DOM (<i>Document Object Model</i>)	562 ms	2,19 s	736 ms	1,16 s
Transição entre páginas	1 ms	2 ms	1 ms	1,33 ms
Notícias	3,39 s	1,39 s	1,60 s	2,13 s
Notícias (em cache no servidor)	194 ms	146 ms	287 ms	209 ms
Notícia	1,60 s	1,38 s	1,02 s	1,33 s
Cursos	303 ms	286 ms	801 ms	463,33 ms

¹² <http://blog.newrelic.com/2013/08/28/now-loading-behind-the-scenes-of-a-mobile-app/>

Curso (Apresentação)	138 ms	79 ms	60 ms	92,33 ms
Curso (Plano Curricular)	338 ms	403 ms	383 ms	374,67 ms
Contactos	426 ms	244 ms	52 ms	240,67 ms
Ementas	145 ms	93 ms	69 ms	102,33 ms
Ementa	144 ms	98 ms	63 ms	101,67 ms
Senhas SA	42 ms	35 ms	37 ms	38 ms
Mapas (mapa)	838 ms	841 ms	780 ms	819,67 ms
Mapas (pontos)	52 ms	53 ms	145 ms	83,33 ms
Mapas (apresentação completa)	5,65 s	6 s	5,87 s	5,84 s
Mapas (Janela de Informações)	65 ms	61 ms	94 ms	73,33 ms
Agenda	135 ms	62 ms	58 ms	85 ms
Total	824,88 ms	786,06 ms	709,18 ms	773,22 ms

Como é possível observar, apenas 4 (23,53%) das 17 tarefas analisadas apresentam tempos de resposta superiores a 1 segundo. Destas, o carregamento de toda a funcionalidade Mapas é aquela onde se verifica a maior demora de resposta, muito devido ao facto de ser carregado em simultâneo o mapa, os pontos dos locais e geradas as respetivas janelas de informação assim como os eventos que as originam. Ainda assim, nenhuma destas se aproxima do terceiro limite definido por Nielsen. É importante também salientar que 8 tarefas respeitam o segundo limite, havendo mesmo 5 tarefas onde os tempos de resposta não ultrapassam o primeiro limite de Nielsen que corresponde a uma resposta instantânea.

Percebe-se também que apenas um dos tempos de resposta é superior à média obtida durante o estudo da New Relic, referido anteriormente, e que a média de todos os tempos de resposta verificados nas tarefas realizadas com a aplicação welcomeUA é menor correspondendo a 773,22 milissegundos. A nível de tempos de resposta percebe-se que a aplicação desenvolvida é bastante rápida, resultando numa experiência de utilização fluida sem, por este motivo, provocar frustração aos seus utilizadores.

7.3 Testes de Sistema

De forma a perceber de que forma a aplicação responderia perante um cenário de utilização real, foram efetuados testes com estudantes da Universidade de Aveiro. Tal como aconteceu com os testes de usabilidade, foram concebidos para estes testes em contexto real um guião de tarefas (anexo C1), uma grelha de observação (anexo C2) e um questionário (anexo C3). O guião de tarefas garantia que os participantes percorriam todas as páginas implementadas na aplicação welcomeUA enquanto a grelha de observação foi utilizada para recolher os comportamentos verbais por parte dos utilizadores à medida que utilizavam a aplicação assim como eventuais erros detetados na mesma. Por fim, o

questionário foi a ferramenta utilizada para recolher a opinião dos participantes relativamente à experiência de utilização da aplicação welcomeUA.

Os testes de usabilidade tiveram lugar durante a última semana de Julho de 2013 em diversos espaços da Universidade de Aveiro nomeadamente no Departamento de Comunicação e Arte, no Complexo Pedagógico, Científico e Tecnológico, na biblioteca e, por fim, no espaço comum do Complexo Residencial Santiago (figura 37). Para os participantes efetuarem os testes foram disponibilizados dois dispositivos: Google Nexus 7 com o sistema operativo Android 4.3, e um iPad mini com iOS 6. No entanto, a sua utilização era opcional na medida em que os participantes podiam recorrer ao seu próprio *smartphone* ou *tablet* se possuísem um destes dispositivos. Isto permitira, desde logo, obter testes mais variados assim como enriquecer os resultados obtidos. Os testes decorriam obedecendo aos seguintes passos: o participante utilizava a aplicação seguindo o guião ditado pelo investigador. Simultaneamente o investigador recolhia comentários do participante assim como os erros que se verificavam na aplicação welcomeUA. Finalizado o guião de utilização da aplicação, o participante respondia ao questionário.



Figura 37 - Locais onde foram realizados os testes de sistema.

O questionário encontrava-se dividido em quatro partes distintas com diferentes propósitos: dados do participante; condições do teste; teste da aplicação; grau de satisfação e perspectiva de uso. A primeira parte focava-se em caracterizar o participante e perceber o grau de familiarização destes com dispositivos móveis. A parte relativa às condições do teste identificava o equipamento e navegador de Internet utilizados. Na terceira parte do inquérito era analisada a aplicação ao nível da adaptabilidade,

performance e estabilidade, assim como se procurava perceber até que ponto a aplicação welcomeUA se comportava face às aplicações nativas. Como seria expectável, este ponto é dos mais relevantes para este estudo uma vez que os seus resultados seriam decisivos para compreender se uma aplicação *Web* responde de forma aceitável aos seus utilizadores. Finalmente, na última parte procurava-se prever o grau de utilização que a aplicação teria estando disponível, e também se esta satisfaz os estudantes da Universidade de Aveiro.

Nos testes em contexto real participaram um total de 35 estudantes da Universidade de Aveiro. Desta amostra, 6 já tinham participado nos testes de usabilidade, enquanto os restantes 29 foram selecionados de forma aleatória. Embora os testes tenham sido todos realizados na Universidade de Aveiro, conseguiu-se ainda assim a participação de 3 estudantes da ESTGA o que corresponde a 8,6% da amostra. A nível de faixa etária a maioria dos participantes destes testes (74,3%) tinha uma idade compreendida entre os 21 e 25 anos. No entanto, embora a média de idades da amostra seja aparentemente baixa verificou-se que 71,4% encontrava-se a frequentar um mestrado. Deste modo, apenas 2 participantes (5,7%) dos testes eram estudantes do primeiro ano de licenciatura. A nível de cursos, conseguiu-se variedade estando representados 22 cursos distintos das mais diversas áreas tais como Biomedicina Molecular, Economia, Engenharia de Materiais, Educação, Música, entre outros. A tabela seguinte resume a caracterização da amostra.

Tabela 13 - Dados do perfil dos participantes.

Campo	Dados Recolhidos (%)			
Faixa Etária	18-20 (2,9%)	21-25 (74,3%)	26-30 (14,3%)	31-35 (8,6%)
Género	Masculino (51,4%)		Feminino (48,6%)	
Instituição de Ensino	UA (91,4%)		ESTGA (8,6%)	
Nível de Ensino	Licenciatura (17,1%)			
	Mestrado (71,4%)		Doutoramento (11,4%)	
Ano de Ensino	Licenciatura (1º ano) (5,7%)			
	Licenciatura (3º ano) (11,4%)			
	Mestrado (1º ano) (5,7%)			
	Mestrado (2º ano) (40,0%)			
	Mestrado Integrado (4º ano) (5,7%)			
	Mestrado Integrado (5º ano) (20,0%)			
	Doutoramento (1º ano) (5,7%)			
	Doutoramento (3º ano) (2,9%)			
	Doutoramento (4º ano) (2,9%)			

No que diz respeito ao grau de familiarização com dispositivos móveis verificou-se um cenário um pouco diferente daquele verificado em outras fases de recolha de dados, nomeadamente o inquérito e os testes de usabilidade. A maioria dos participantes destes

testes possui *smartphone* (54,3%) tendo-se, no entanto, verificado que um número considerável dos participantes possui telemóvel simples (40%), sendo que 37,1% possui unicamente um destes dispositivos. Esta superioridade menos clara da posse de *smartphones* talvez possa ser explicada devido à menor incidência de participantes ligados diretamente a áreas relacionadas com as novas tecnologias. Ainda assim 71,4% desta amostra possui um *smartphone* ou um *tablet*, dispositivos para os quais foi desenvolvida a aplicação welcomeUA. No gráfico 32 pode-se observar em detalhe de que forma estes dispositivos se encontram distribuídos na amostra.

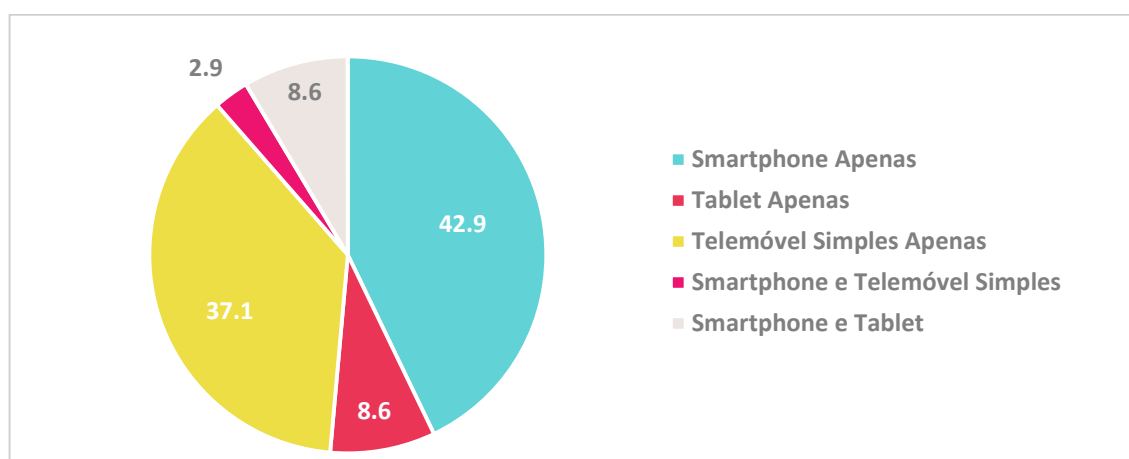


Gráfico 32 - Posse de dispositivos móveis por parte dos participantes dos testes de sistema.

Considerando unicamente os smartphones e tablets verificou-se novamente uma superioridade considerável do Android do Google (62,5%), sendo seguido mais uma vez pelo iOS da Apple. Registou-se ainda um dispositivo com BlackBerry e Windows Phone o que equivale a 4,2% em cada um deles (gráfico 33).

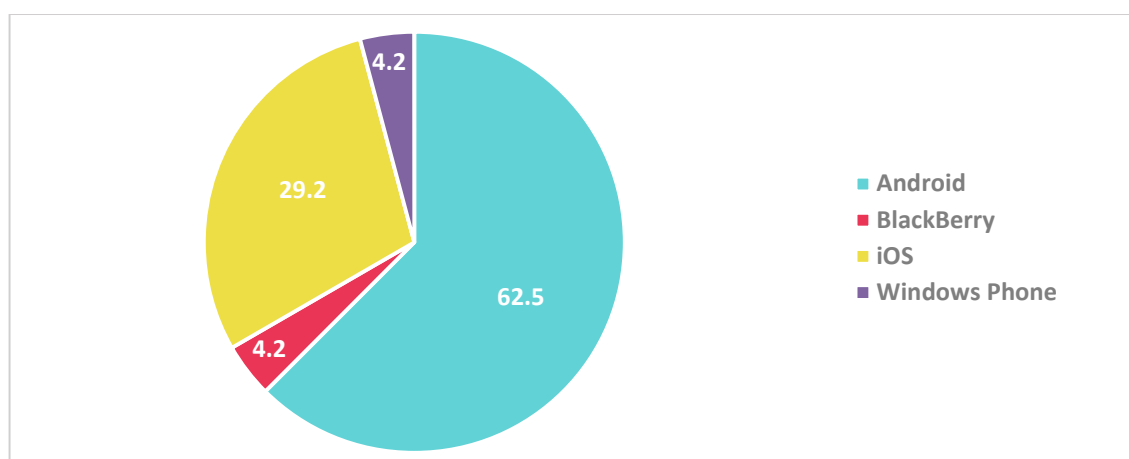


Gráfico 33 - Sistema operativo dos dispositivos móveis possuídos pelos participantes do teste de sistema.

Relativamente às condições em que os testes foram realizados, nem todos os participantes com *smartphone* ou *tablet* usaram os mesmos devido a problemas de

conectividade ou ausência do aparelho no momento da realização do teste. Assim, consequentemente, a maioria dos testes (71,4%) foi feito recorrendo aos *tablets* disponibilizados tendo a maioria optado por usar o iPad mini. Os restantes testes foram feitos nos *smartphones* dos respetivos participantes tendo-se registado 7 modelos distintos destes. No total os testes foram realizados em 9 dispositivos, 7 *smartphones* e 2 *tablets*, como pode ser visto no gráfico 34.

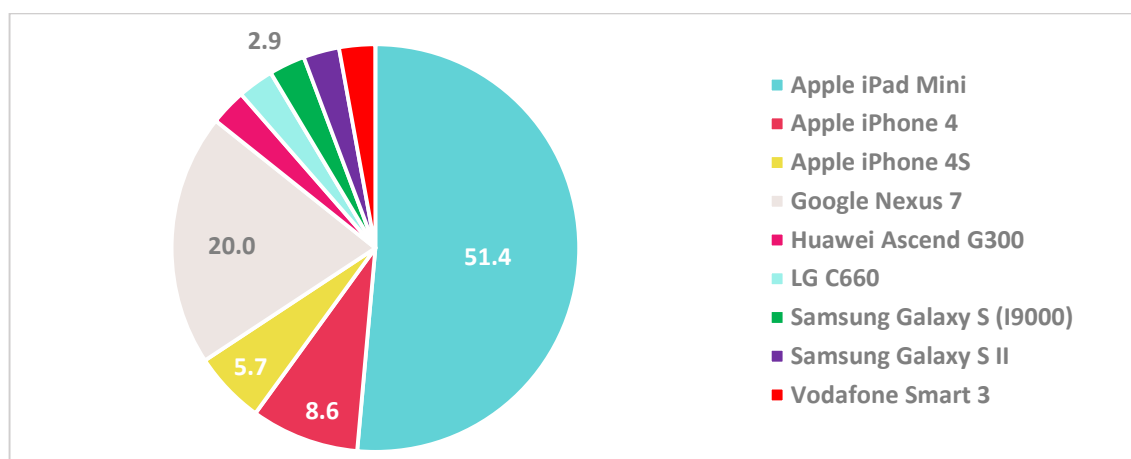


Gráfico 34 - Dispositivos móveis utilizados nos testes de sistema.

Devido aos factos relatados anteriormente, o sistema operativo mais usado nestes testes foi o iOS da Apple (65,7%), tendo sido os restantes (34,3%) realizados em dispositivos equipados com Android. Relativamente aos navegadores de Internet usados, também consequência dos modelos dos dispositivos usados, o Safari da Apple encontra-se em maioria (57,1%), sendo seguido pelo Dolphin (17,1%) e pelo Chrome do Google (14,3%). Registaram-se ainda mais três navegadores de Internet (gráfico 35).

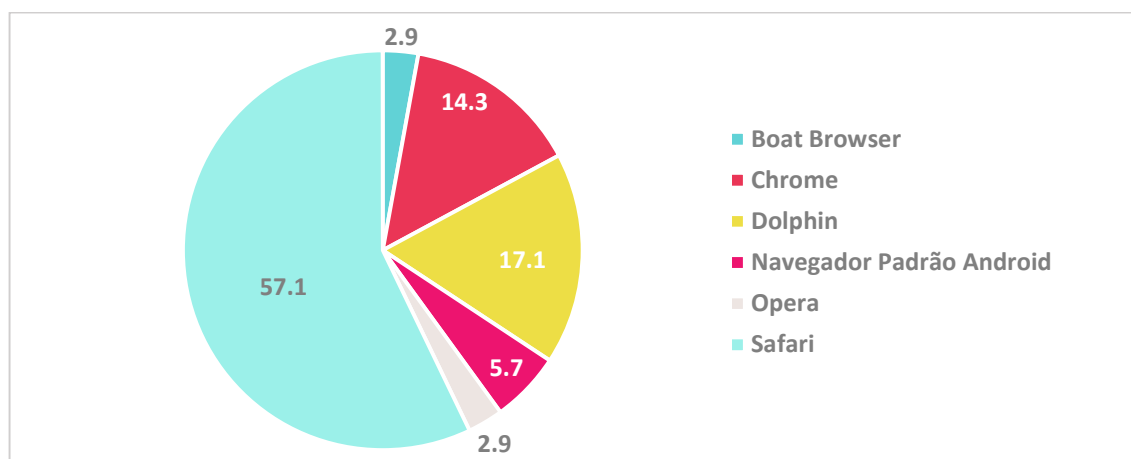


Gráfico 35 - Navegadores de Internet utilizados nos testes de sistema.

Caraterizados os participantes dos testes da aplicação em contexto real assim como as condições em que estes foram realizados, importa perceber de que forma a aplicação

welcomeUA, uma aplicação *Web*, respondeu a vários níveis. Esta parte do inquérito por questionário continha três questões focadas em perceber de forma objetiva se a aplicação welcomeUA era adequada ao contexto móvel, se o tempo de execução de cada uma das tarefas do guião era aceitável para este contexto, e por fim, se a aplicação fornecia feedback adequado a cada uma das ações dos seus utilizadores. As respostas dos participantes foram claras estando a totalidade dos participantes de acordo com a adequação da aplicação ao contexto móvel. Nas restantes duas questões apenas se registou uma opinião discordante por parte de dois participantes distintos (gráfico 36).

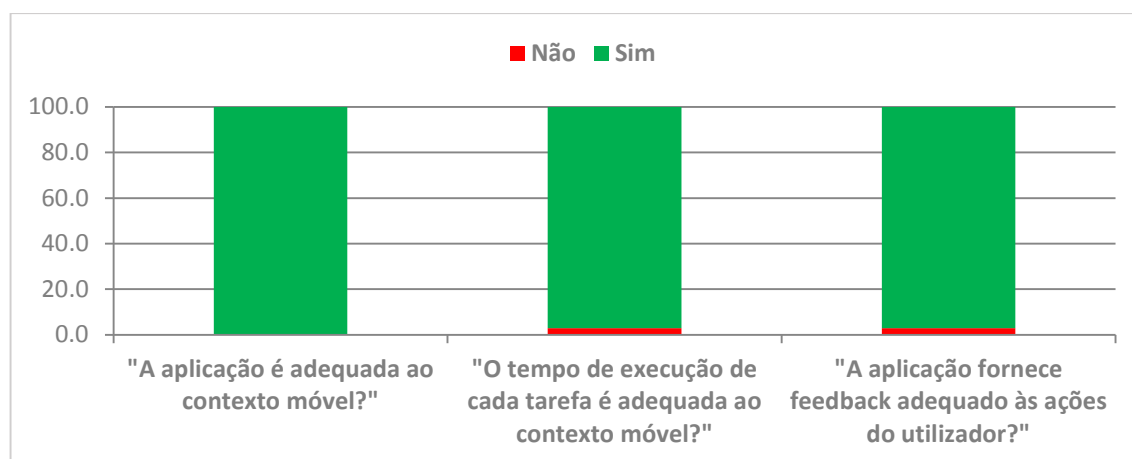


Gráfico 36 - Respostas dos participantes dos testes de sistema relativamente a questões relacionadas com a adequação da aplicação.

Para avaliar a fluidez e estabilidade da aplicação recorreu-se a uma questão de escala onde os participantes indicavam se tinham achado a aplicação entre muito lenta a muito fluída, e muito instável a muito estável. Relativamente à fluidez da aplicação welcomeUA, a maioria dos participantes considerou a aplicação fluída (60%) havendo mesmo 8 participantes a considerarem-na muito fluída o que equivale a 22,9% da amostra. Nenhum dos participantes considerou a aplicação muito lenta, ainda que se tenha registado uma opinião que classificou a aplicação como lenta (2,9%). No gráfico 37 abaixo é possível observar o panorama geral relativamente a esta questão da fluidez.

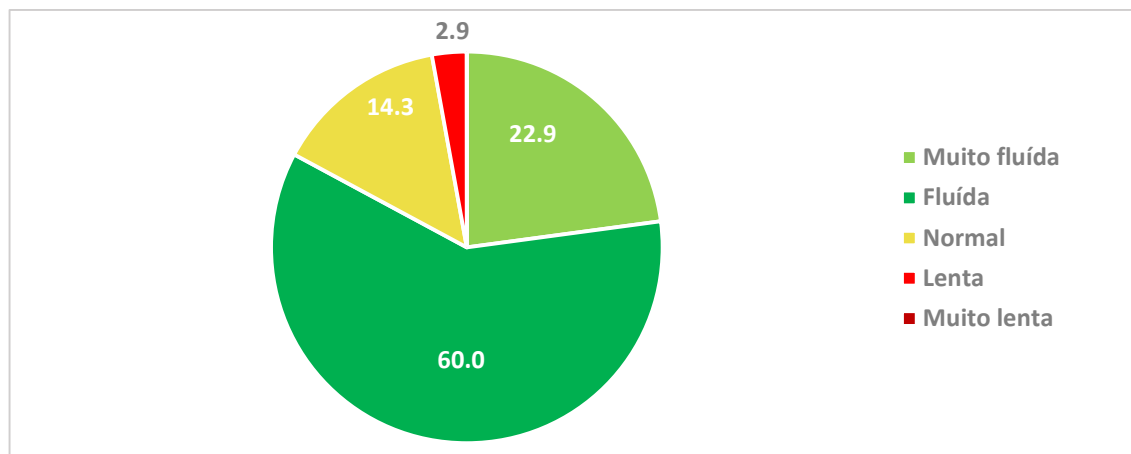


Gráfico 37 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente à fluidez da aplicação.

No que diz respeito à estabilidade da aplicação welcomeUA a maioria, novamente de 60%, considerou a aplicação estável, havendo 28,6% de opiniões a considerarem a mesma muito estável. Mais uma vez, não se verificou qualquer resposta no índice mais baixo da escala desta questão (muito instável). No entanto, registou-se novamente uma opinião negativa (2,9%). O gráfico 38 demonstra as respostas dos participantes a esta questão.

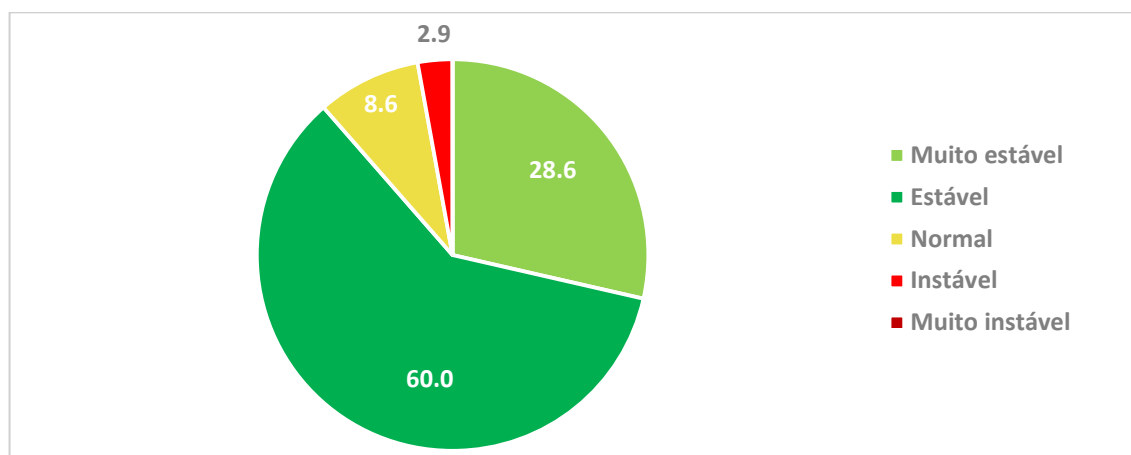


Gráfico 38 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente à estabilidade da aplicação.

Relativamente a estas duas últimas questões, optou-se por fazer uma análise filtrando os testes pelos tipos de dispositivos utilizados: *tablets* e *smartphones*. Os resultados são positivos com ambos os tipos de dispositivos não havendo diferenças significativas entre eles. No entanto, em ambas as questões, relativas à fluidez e estabilidade, as duas opiniões negativas verificaram-se em testes onde foram utilizados *smartphones*. Além disso, percebe-se também que relativamente à fluidez as opiniões são mais positivas quando os testes foram efetuados em *tablets*. Isto pode dever-se ao facto de ambos os *tablets* usados no teste serem atuais e, conseqüentemente, com maior poder computacional.

A última questão desta secção do questionário focava-se em apurar o tipo de experiência proporcionada pela aplicação welcomeUA face à que é obtida em aplicações

nativas. Também nesta questão os resultados obtidos foram positivos havendo apenas 3 participantes (8,6%) a sentir diferenças (gráfico 39).

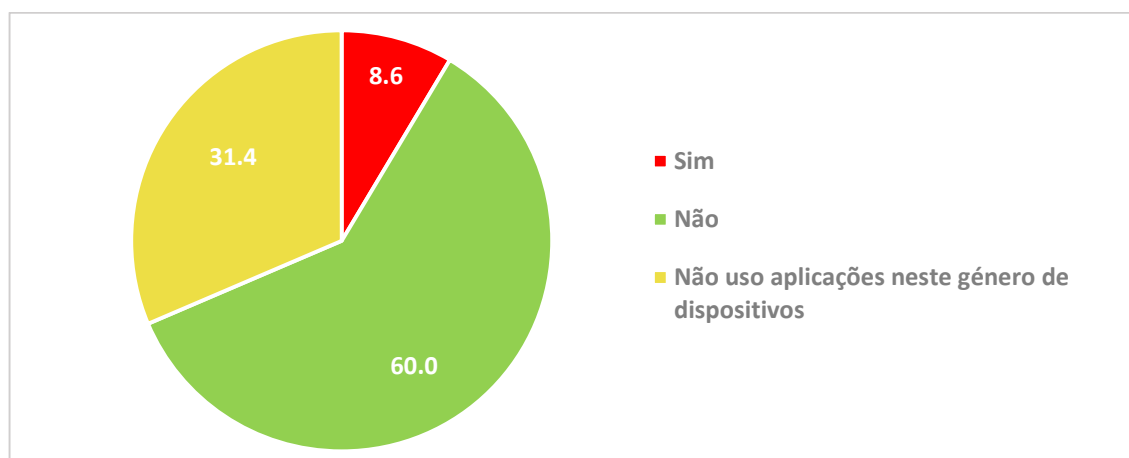


Gráfico 39 - Opinião dos participantes dos testes de sistema relativamente às diferenças entre a aplicação welcomeUA e outras aplicações.

Existindo 3 participantes a identificar diferenças importa perceber que diferenças são essas. Cada um destes participantes identificou uma diferença distinta, nomeadamente o carregamento de conteúdo, as transições entre páginas e por fim a velocidade de resposta. O facto da diferença encontrada por cada um não ser partilhada, torna estas ainda menos expressivas, não se verificando, portanto, uma característica claramente afetada pelo desenvolvimento *Web*. Considerando as respostas a esta questão por tipo de dispositivos verifica-se, novamente, que aqueles que recorreram a tablets tiveram uma opinião mais positiva. Ainda assim, os resultados são extremamente positivos independentemente do dispositivo usado (80% e 92,9% respetivamente) a indicar não encontrar diferenças.

Na última secção do inquérito aferiu-se o grau de satisfação. Apenas um dos participantes não ficou satisfeito com a aplicação, ou seja, 97,1% dos participantes revelaram-se satisfeitos com a aplicação welcomeUA. Este participante indicou não ter encontrado diferenças entre a aplicação desenvolvida e as nativas, pressupondo-se que a sua insatisfação esteja relacionada com algo não relacionado com o tipo de implementação da aplicação. Procurou-se perceber, também, através de questões de estima ou escala, o nível de concordância para com as afirmações “A aplicação adapta-se à minha instituição de ensino” e “A aplicação representa uma ferramenta útil para os alunos da UA, ESTGA e ESAN”. Apenas um dos participantes teve uma opinião neutra relativamente à primeira afirmação sendo as restantes opiniões concordantes em ambas as afirmações (gráfico 40).

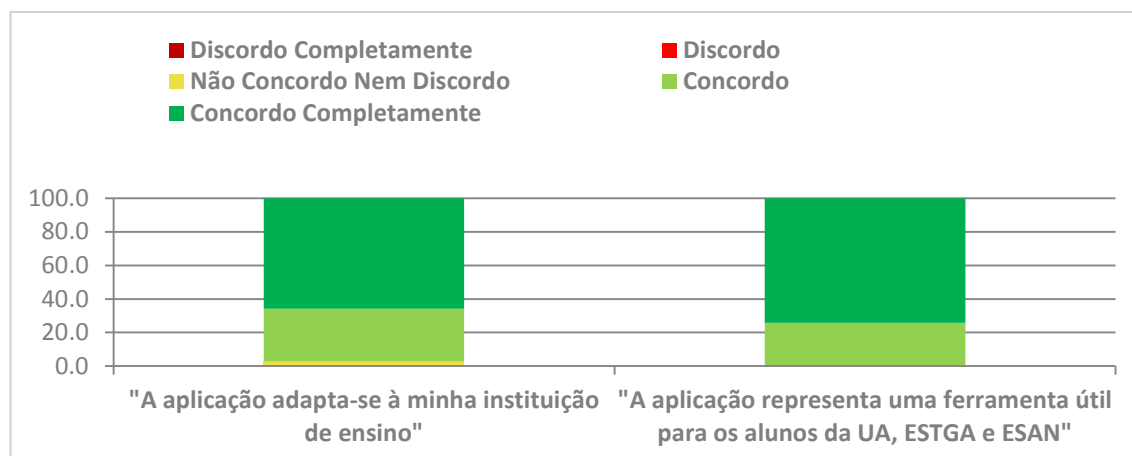


Gráfico 40 - Nível de concordância dos participantes dos testes de sistema relativamente às afirmações relacionadas com a adaptabilidade e utilidade da aplicação.

Por fim, quando questionados se utilizariam a aplicação quando esta estiver disponível, a totalidade da amostra respondeu afirmativamente. Relativamente à frequência prevista desta utilização, quase 50% indicou que a utilizaria várias vezes por dia (48,6%), 20% e 22,9% previram utilizar a aplicação welcomeUA uma vez por dia e algumas vezes por semana respetivamente. Os restantes 8,6% responderam uma vez por semana. É ainda pertinente partilhar a resposta de um dos participantes dos testes a uma questão de resposta livre e opcional existente nesta última parte do questionário.

“ Penso que esta aplicação é bastante mais funcional comparativamente às que utilizo rotineiramente. Está organizada e permite um acesso fácil e intuitivo à informação que pretendo. Os menus têm uma designação clara, pelo que rapidamente consigo encontrar o que procuro. O facto de estar tudo categorizado e individualizado facilita o processo de pesquisa. ”

(Testemunho de um dos participantes nos testes)

Os resultados obtidos a partir dos inquéritos permitem perceber que a aplicação proporcionou uma boa experiência aos participantes, mesmo não se tratando de uma aplicação nativa. Contudo, a partir dos apontamentos anotados nas grelhas de observação foram identificados alguns problemas. Categorizando os erros por cada uma das tarefas do guião percebe-se que em 37,1% e 40% dos testes efetuados ocorreram erros nas funcionalidades Cursos e Agenda respetivamente. Nas funcionalidades Contactos e Ementas ocorreram da mesma forma alguns problemas em 25,7% das experimentações da aplicação. A percentagem de erros registada pode ser visualizada no gráfico seguinte.

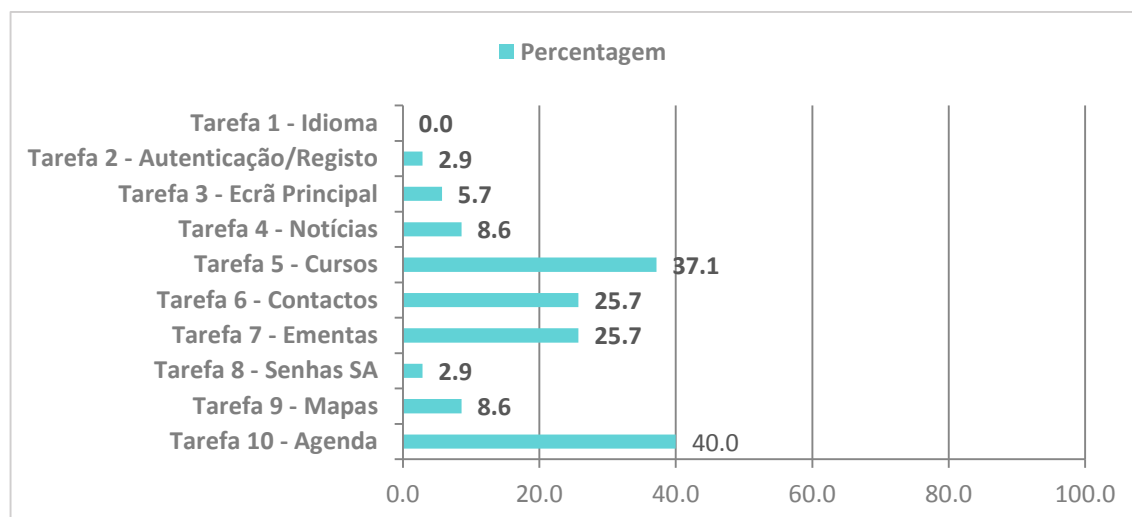


Gráfico 41 - Percentagem de erros ocorridos por tarefa.

Com o intuito de identificar quais os tipos de erros mais frequentes em cada uma das funcionalidades, foi necessário proceder a uma normalização destes. Deste modo, foi elaborado um conjunto de categorias de erros permitindo assim obter conclusões mais precisas desta análise. Foram criadas algumas categorias específicas de algumas funcionalidades na medida em que certos erros específicos das mesmas ocorreram mais do que uma vez. Na tabela 16 podem ser vistas as categorias criadas, assim como a sua descrição.

Tabela 14 - Categorias dos erros verificados na execução da aplicação.

Categoria	Descrição
Bloqueio do navegador	O navegador de Internet bloqueou, obrigando ao seu reinício.
Erro gráfico	O navegador de Internet apresentou a página com erros visuais.
Erros visuais no <i>swiper</i>	O <i>swiper</i> foi apresentado de forma errada podendo não ocupar a largura total do ecrã, ou ocorrendo a sobreposição de elementos.
Fecho da caixa de informações bloqueado	Não foi possível fechar a janela de informações na funcionalidade Mapas.
Incoerência <i>swiper</i> /conteúdo	O conteúdo apresentado não correspondia ao elemento selecionado no <i>swiper</i> .
Carregamento infinito (acesso)	Ao aceder a uma funcionalidade, a informação do carregamento de dados ficava presente infinitamente nunca aparecendo o conteúdo.
Carregamento infinito (mudança)	Ao mudar de categoria dentro de uma funcionalidade, a informação do carregamento de dados ficava presente infinitamente nunca aparecendo o conteúdo.
Mapa limitado	O mapa existente na funcionalidade Mapas não ocupava a totalidade da <i>div</i> a si destinada.
Não carregou o conteúdo (acesso)	Ao aceder uma funcionalidade, após a informação do carregamento de dados desaparecer o conteúdo não surgia.
Não carregou o conteúdo (apresentação do curso)	Ao selecionar um curso, a informação do mesmo não surgia.

As duas primeiras categorias de erros, bloqueio do navegador e erro gráfico, relacionam-se com o próprio navegador não sendo, necessariamente, consequência da aplicação welcomeUA. O bloqueio do navegador de Internet verificou-se apenas em dois testes onde foram utilizados um iPhone 4S (iOS) e um LG C660 (Android). Após o reinício do navegador os erros não se repetiram. O segundo erro aconteceu aleatoriamente em testes onde foi utilizado o *tablet* iPad mini sempre na funcionalidade Agenda. Relativamente aos restantes erros, os relacionados com o carregamento de conteúdo merecem atenção especial devido à sua relativa frequência em diversas funcionalidades. Contudo, é pertinente ter também em conta que é comum na Universidade de Aveiro, local onde foram efetuados os testes, haver perda de conectividade à rede, razão pela qual alguns participantes não efetuaram os testes com o seu próprio aparelho. Assim, eventualmente, estes erros podem ter sido fruto desta instabilidade da rede. Os dois gráficos seguintes (gráficos 42 e 43) permitem perceber qual a frequência deste tipo de erros a nível geral e por cada funcionalidade.

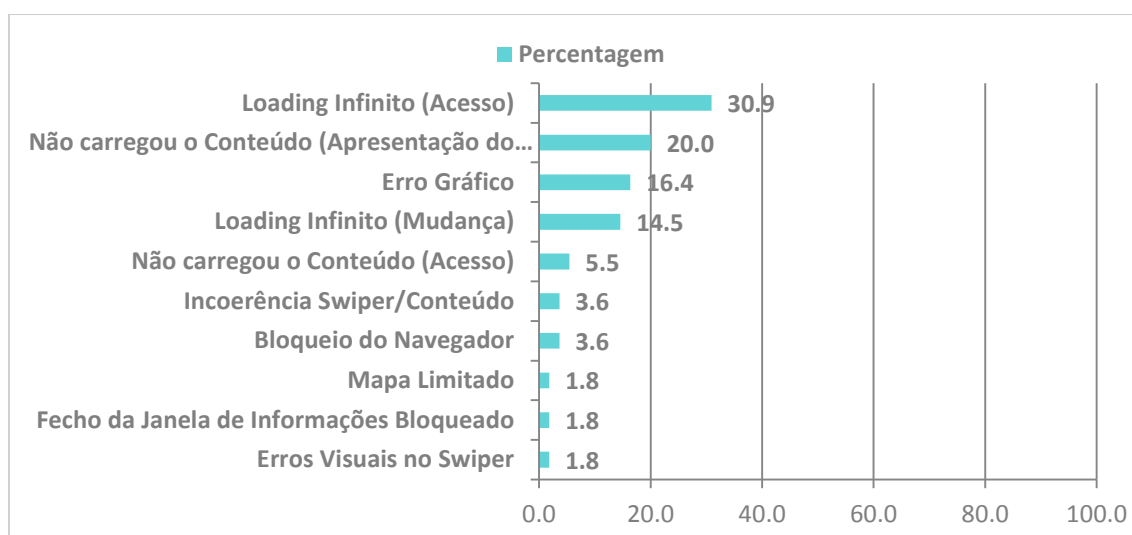


Gráfico 42 - Percentagem de categorias de erros verificados.

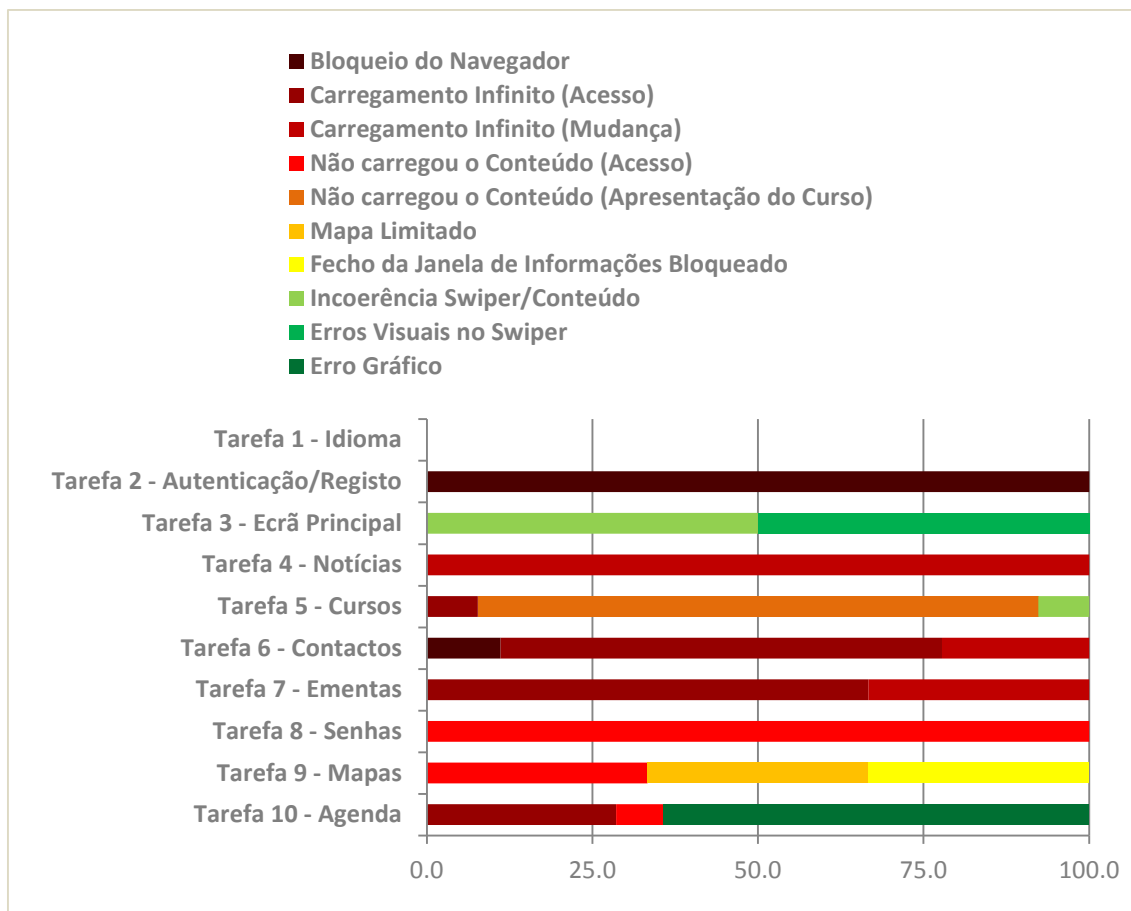


Gráfico 43 - Percentagem de categorias de erros verificados por tarefa.

Os testes de sistema efetuados à aplicação welcomeUA permitiram desde logo validar a implementação efetuada. A aplicação adaptou-se de forma correta a diversos tipos de dispositivos com diferentes características, e proporcionou uma experiência de utilização bastante satisfatória ao ponto dos participantes nos testes a considerarem semelhante a outras aplicações similares e aplicações nativas. Confirmou-se que os estudantes entendem que uma aplicação de auxílio ao seu percurso académico será uma ferramenta útil a ser utilizada frequentemente, reforçando assim a validade deste estudo. Ainda assim, verificaram-se alguns erros, apesar de não valorizados pelos participantes.

8 Conclusões

8.1 Reflexão final

Os dispositivos móveis, *smartphones* e *tablets*, conquistam cada vez mais novos utilizadores e com eles cresce a necessidade de adaptar e criar sistemas de comunicação para estes. Diversos estudos assim como os números das vendas de dispositivos móveis e computadores revelam mesmo que caminhamos em direção a uma mudança de hábitos de consumo. Cada vez mais os dispositivos móveis são o objeto de eleição no que toca ao consumo de informação remetendo os tradicionais computadores para ferramentas de trabalho ou entretenimento muito específico. Esta realidade reforçou constantemente a validade desta dissertação.

A partir dos instrumentos de recolha de dados desenvolvidos no âmbito deste estudo, percebeu-se que a comunidade académica da UA acompanha esta tendência global. De facto, esta população demonstra que os tradicionais telemóveis começam a tornar-se dispositivos do passado sendo substituídos pelos versáteis *smartphones*, aos quais recorrem frequentemente para navegar na Internet e executar aplicações móveis em adição às tradicionais chamadas telefónicas e troca de mensagens. Deste modo, não foi com surpresa que se concluiu que a quase totalidade dos estudantes da instituição em causa e suas escolas olha para a aplicação welcomeUA como uma ferramenta de elevada pertinência e utilidade tendo sido perspetivado um uso constante da mesma como acontece com outras plataformas digitais da Universidade de Aveiro ao dispor da sua comunidade académica. Estes dados, para além de justificarem de forma relevante a aplicação welcomeUA demonstram que os responsáveis por este tipo de instituições devem começar a pensar em direcionar cada vez mais plataformas e conteúdos tendo em vista os dispositivos móveis.

Por outro lado, o estudo revelou-se ainda mais pertinente devido à especificidade do género de aplicação desenvolvida tendo sido encontradas poucas referências a estudos similares. Deste modo, tornou-se necessário efetuar um aprofundado estudo do estado da arte destas aplicações. Os dados recolhidos referentes a aplicações móveis de instituições de ensino superior de todos os locais do globo representam uma interessante e original compilação de informação relevante a quem investigar sobre este tema ou pretender desenvolver uma aplicação inserida em igual contexto.

A implementação da aplicação foi feita recorrendo a tecnologias *Web* procurando, além de chegar à totalidade do público-alvo deste estudo, validar cientificamente a solução baseada em aplicações *Web* em alternativa às aplicações nativas. Embora os utilizadores mais casuais de dispositivos móveis não compreendam as diferenças práticas entre ambos os tipos de aplicações, outros percebem as diferenças e tendem a desvalorizar as aplicações *Web*. Durante a fase de avaliação da aplicação resultante desta dissertação, procurou-se perceber se existiam de facto razões que justifiquem esta desconfiança. Por isso,

submeteu-se a aplicação welcomeUA a diferentes contextos de uso, ou seja, funcionando em diferentes dispositivos com o objetivo de a testar de forma exaustiva perante um grupo de futuros utilizadores. Os resultados destes testes foram claros. Embora se tenham verificado alguns problemas de menor relevância para os utilizadores, a quase totalidade destes ficou totalmente agradada quanto à eficácia desta opção não tendo a generalidade dos participantes sentido diferenças significativas face às aplicações nativas. É pertinente referir um caso particular: um dos participantes dos testes de sistema além de se declarar bastante desconfiado perante aplicações *Web* possuía experiência no desenvolvimento nativo para iOS da Apple. Este, não conseguiu esconder a sua surpresa perante a eficácia e funcionalidades da aplicação welcomeUA, apesar de, antes do início da experimentação da mesma, ter feito diversos comentários negativos. A aplicação implementada demonstra que as aplicações desenvolvidas com base em tecnologias *Web* são uma solução credível para a implementação de uma ferramenta associada a uma instituição como a Universidade de Aveiro, e enaltece as vantagens da abordagem optada tal como era pretendido perceber com a questão “Quais as vantagens de um desenvolvimento *Web* relativamente a um desenvolvimento nativo?”.

Além da perspetiva funcional, também a nível de conteúdo a aplicação correspondeu de forma positiva às pretensões e desejos da comunidade académica em questão conseguindo assim ser obtida a resposta à questão de investigação restante, nomeadamente “Que conteúdos e funcionalidades são pertinentes numa aplicação móvel para apoio aos alunos da Universidade de Aveiro?”. Para este resultado contribuiu o facto de desde o primeiro momento desta investigação se ter optado por envolver estudantes neste projeto procurando recolher as suas opiniões envolvendo-as nas etapas de avaliação. Em todos os momentos em que se interagiu com estes, procurou-se sempre obter informações que garantissem que a aplicação ia ao encontro das necessidades e desejos dos estudantes da Universidade de Aveiro. Pode-se mesmo dizer que a aplicação welcomeUA é uma aplicação feita pelos estudantes da UA para os estudantes da UA.

Apesar dos resultados muito positivos obtidos permitam validar o trabalho desenvolvido assim como as metodologias adotadas, importa lamentar o facto da aplicação welcomeUA não se encontrar completa no término deste processo. Para além de alguns atrasos pelo investigador, embora naturais face à dimensão do estudo, foram enfrentadas algumas limitações que obrigaram à procura de soluções alternativas. Contudo, a aplicação welcomeUA possui a maioria das suas funcionalidades implementadas e a funcionarem de forma correta. Embora sejam necessárias algumas adaptações que contornem a não-implementação de algumas funcionalidades, a aplicação já representa por si só uma ferramenta útil para os estudantes podendo ser disponibilizada aos mesmos, ainda que não de uma forma oficial ou em versão beta.

A nível pessoal, esta investigação foi bastante enriquecedora. A área móvel encontra-se em constante crescimento, o que torna qualquer competência a si associada uma importante mais-valia para os próximos anos. Paralelamente, as tecnologias *Web* evoluem de igual forma, e crescentemente as aplicações desenvolvidas a partir das mesmas aproximam-se do nível de qualidade e utilidade das aplicações para os sistemas operativos de computadores. Em termos pessoais, este projeto permitiu-me aprofundar os conhecimentos no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos *Web*, assim como desenvolver competências ao nível da avaliação de requisitos funcionais e de usabilidade. Além disso, o sentimento de observar a satisfação dos estudantes ao utilizar um produto no qual tive participação direta no seu desenvolvimento é algo que não tem preço.

8.2 Limitações do Estudo

Ao longo do desenvolvimento do estudo retratado neste documento foram encontradas algumas limitações que representaram obstáculos de maior e menor relevância em diferentes fases do projeto. Para estes obstáculos foram encontradas soluções que permitiram solucionar os problemas por eles criados.

O primeiro obstáculo enfrentado encontrava-se diretamente relacionado com a limitação dos dados da plataforma Google Analytics referente ao sítio *Web* da UA fornecidos pela própria instituição. Os dados facultados encontravam-se incompletos tendo obrigado a recorrer a deduções assentes em cálculos estatísticos para perceber o que poderia representar a amostra completa. Nesta perspetiva, a importância dos instrumentos de recolha de dados utilizados neste estudo é amplificada tendo sido possível obter conclusões não clarificadas através da análise dos dados anteriormente referidos.

As seguintes limitações ocorreram durante a fase inicial da conceção estando diretamente associadas aos recursos utilizados para a implementação da aplicação welcomeUA. Inicialmente pretendia-se utilizar o serviço *Web OAuth*¹³ (*Open Authorization*) para que os utilizadores fizessem a autenticação na aplicação welcomeUA recorrendo aos dados do utilizador universal da UA. Além de automatizar o processo de registo e consequente autenticação permitiria também obter informações respetivas ao estudante como as suas informações pessoais (nome, curso, número mecanográfico, foto, etc.) e o seu horário.

Para poder recorrer a este serviço, é necessário registar uma nova aplicação nesta plataforma e aguardar que esta seja aprovada de forma a obter todas as variáveis necessárias à sua implementação. Por motivos aos quais o investigador é alheio, a aplicação registada nunca foi aprovada (ainda agora nesta fase final do estudo encontra-se no estado

¹³ <http://identity.ua.pt/oauth/apps>

“sob aprovação”). Por este motivo, e de forma a não atrasar o processo de implementação da aplicação welcomeUA, optou-se por concetualizar e desenvolver um sistema de autenticação e registo de utilizadores de raiz o que implicava a introdução manual da informação por parte dos utilizadores além de impedir a implementação da funcionalidade Horários.

Outro dos problemas encontrados durante a seleção de serviços *Web* a utilizar na aplicação, deveu-se à ausência de serviços que fornecessem os dados necessários para as funcionalidades Contactos, Mapas e Agenda. Embora existisse um serviço que disponibilizava alguma informação para as primeiras duas, nomeadamente uma listagem dos departamentos da Universidade de Aveiro, esta era demasiado limitada para o que se pretendia faltando campos essenciais. Deste modo, houve a necessidade de desenvolver uma infraestrutura em forma de base de dados para guardar esta informação. Consequentemente, houve também a necessidade de popular as tabelas desta base de dados o que se revelou um processo exaustivo de recolha de dados em diversas fontes (espaços *Web* de cada departamento para os contactos, plataforma Google Maps para as coordenadas dos locais, e os ficheiros em formato PDF com os calendários académicos de cada uma das instituições abrangidas).

A última limitação pertinente de ser referida ocorreu na fase da avaliação da aplicação welcomeUA. Devido a um conjunto de razões, o único tipo de dispositivos disponíveis para os testes de sistema era o *tablet*: um Google Nexus 7 e um iPad mini. Embora estes dispositivos permitissem usar a aplicação welcomeUA, pretendia-se usar também *smartphones* nestes testes para obter resultados mais variados e úteis para este estudo. Para contornar este problema, e de forma a submeter a aplicação welcomeUA a testes mais exaustivos, optou-se por convidar os participantes a utilizar os seus próprios dispositivos móveis. Embora a maioria dos testes tenha sido realizado nos *tablets* anteriormente referidos (devido ao facto da maioria dos participantes não ter *smartphones*), conseguiu-se ainda assim obter dados variados que permitiram validar o trabalho desenvolvido.

8.3 Trabalho futuro

Embora a aplicação se encontre funcional e tenha agradado os participantes durante os testes de sistema (tendo já sido usada em contexto real por parte de outros estudantes que conhecem o endereço onde se encontra a aplicação), ainda necessita de algum trabalho de forma a ficar completa. Durante estes testes foi identificada uma importante limitação que necessita de ser ultrapassada: o sistema de carregamento de conteúdos das funcionalidades por vezes não devolve o conteúdo. Isto poderá dever-se a limitações externas tais como problemas momentâneos de conectividade. Para resolver este

problema é necessário rever este sistema obrigando-o a repetir o pedido caso este não devolva o conteúdo.

Importa, ainda, desenvolver outras áreas para a aplicação: a seleção de idioma e o sistema de autenticação. A seleção de idioma é uma das funcionalidades que desde o início da implementação da aplicação sempre mereceu bastante reflexão do investigador de como poderia ser implementada. A solução pensada para esta funcionalidade pode ser dividida em duas etapas sendo uma de carácter estático e outra de carácter dinâmico. Recorrendo a uma variável global definida do lado do cliente (*JavaScript*) seria possível identificar o idioma selecionado pelo utilizador. A partir daqui, recorrendo ao dinamismo do *PHP* e a um conjunto de condições de verificação poder-se-ia definir pares de palavras (em Português e em Inglês) para cada uma das marcas *HTML* que apresentam informação textual ao utilizador de carácter estático (menos, botões, e outros elementos). Os pares de palavras poderiam encontrar-se guardados na base de dados criados para este projeto. Isto garantia desde logo escalabilidade à capacidade multilingue da aplicação, na medida que bastaria adicionar na base de dados novos idiomas de forma a expandir a aplicação a estes.

Esta solução funcionaria relativamente à informação textual de carácter estático, mas não à informação dinâmica. O *feed RSS* usado na funcionalidade Notícias assim como o serviço *Web Guia de Acesso* que suporta a funcionalidade Cursos permitem obter as notícias na língua Inglesa. Contudo, estas representam apenas duas (cerca de 22%) das nove funcionalidades da aplicação. A solução pensada para tratar esta informação dinâmica passaria por recorrer ao serviço Tradutor do Google. Embora as traduções não sejam perfeitas, o seu nível de fiabilidade é bastante aceitável, além de se tratar de uma plataforma em constante evolução. Contudo, os problemas de rigor da tradução poderiam implicar que a versão em Inglês apenas seria possível, em pleno, com o envolvimento dos serviços da Universidade de Aveiro na realização da tradução dos conteúdos.

Relativamente à funcionalidade de autenticação na aplicação será necessário realizar novas diligências junto dos responsáveis pelo serviço *Web OAuth* para que estes aprovassem a aplicação registada na sua plataforma possibilitando assim a sua implementação na aplicação welcomeUA. Independentemente do acesso ser garantido, será sempre preciso desenvolver na base de dados uma tabela referente aos utilizadores da aplicação welcomeUA na medida que as definições da aplicação e as funcionalidades O meu Curso, Anúncios e Agenda necessitam de associar informação a estes. Encontrando-se implementado o sistema de autenticação de utilizadores, é possível avançar para a implementação das funcionalidades que dependem diretamente deste. Contudo, mesmo recorrendo a uma autenticação alternativa, a aplicação poderá ser usada, embora com um menor número de funcionalidades.

Importa, ainda, referir a falta de um serviço que devolva os horários dos alunos. O serviço *Web OAuth* tem esta capacidade, mas encontra-se limitado ao horário do aluno que

se autenticar através deste. Seria plausível isolar esta capacidade originando um serviço *Web* capaz de devolver os horários dos diferentes anos de diferentes cursos

Adicionalmente, seria ainda pertinente enriquecer algumas das funcionalidades capacitando-as de funções adicionais. No caso das Notícias seria interessante tornar personalizável o número de notícias apresentadas ao utilizador por categoria (o padrão implementado encontra-se em 40), e nos Cursos poder-se-ia adicionar os cursos de especialização tecnológica (CET) assim como os cursos livres. Nos Mapas seria ambicioso adicionar o mapa individual de cada um dos locais retratados.

Referências Bibliográficas

Aldrich, A. (2010). Universities and Libraries Move to the Mobile Web. Acedido a 23 de Novembro de 2012 em <http://www.educause.edu/ero/article/universities-and-libraries-move-mobile-web>

Business Insider (2012). And The Winner Of The Apps vs. Browsers War Is (...). Acedido a 23 de Dezembro de 2012 em <http://www.businessinsider.com/mobile-usage-and-the-winner-of-the-apps-vs-browsers-war-is-2012-7>

Casario M., Wormser N., Saltzman D., Bradford A., Reid J., Improta F. & Congleton A. (2012). CSS3 Solutions: Essential Techniques for CSS3 Developers. Apress.

Castledine, E., Eftos, M., Wheeler, M. (2011). Build Mobile Websites and Apps for Smart Devices. Collingwood: SitePoint Pty. Ltd.

Cavazza, F. (2011). Smartphone is the first step to escape PC dependency. Acedido a 18 de Novembro de 2012 em <http://www.forbes.com/sites/fredcavazza/2011/07/11/smartphone-is-the-first-step-to-escape-pc-dependency/>

Cavazza, F. (2012). Why Launching A Mobile App Is Pointless. Acedido a 18 de Novembro de 2012 em <http://www.forbes.com/sites/fredcavazza/2012/08/13/why-launching-a-mobile-app-is-pointless/>

Cerejo, L. (2011). A User-Centered Approach To Web Design For Mobile Devices. Acedido a 16 de Dezembro de 2012 em <http://mobile.smashingmagazine.com/2011/05/02/a-user-centered-approach-to-mobile-design/>

David, M. (2010). HTML5: Designing Rich Internet Applications. Oxford: Elsevier.

Farber, D. (2007). Cisco CEO John Chambers proclaims the future is Web 2.0. Acedido a 15 de Dezembro de 2012 em <http://www.zdnet.com/blog/btl/cisco-ceo-john-chambers-proclaims-the-future-is-web-2-0/5112>

Frain, B. (2012). Responsive Web Design with HTML5 and CSS3. Learn responsive design using HTML5 and CSS3 to adapt websites to any browser or screen size. Birmingham: Packt Publishing.

Gemmel, M. (2011). Apps vs the Web. Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://mattgemmell.com/2011/07/22/apps-vs-the-web/>

Green, K. (2011). Big Gains in Going Mobile; Slow Movement to Cloud Computing. The 2011 National Survey of Information Technology in U.S. Higher Education. 2011 EDUCAUSE Conference. Philadelphia.

Hadlock, K. (2012). jQuery Mobile: Develop And Design. Berkeley: Peachpit Press.

hireED4HigherEd (2012). College Students are Never Far From Their Smartphones. Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://studentforce.wordpress.com/2012/08/08/240/>

Jamison, J. (2012). Web 3.0: The Mobile Era. Acedido a 10 de Dezembro de 2012 em <http://techcrunch.com/2012/08/11/analysis-web-3-0-the-mobile-era/>

Kats, R. (2012). Who wins the apps versus mobile sites debate? Acedido a 16 de Novembro de 2012 em <http://www.mobilemarketer.com/cms/news/strategy/13890.html>

Krasne, A. (2005). What Is Web 2.0 Anyway? Acedido a 15 de Dezembro de 2012 em <http://www.techsoup.org/learningcenter/webbuilding/archives/page9344.cfm>

Laird, S. (2012). Mobile Site or Mobile App: Which Should You Build First? Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://mashable.com/2012/06/06/mobile-site-mobile-app-infographic/>

Lengstorf, J. (2009). PHP for Absolute Beginners. Apress.

Livingston, A. (2004). Smartphones and Other Mobile Devices: The Swiss Army Knives of the 21st Century. Acedido a 21 de Novembro de 2012 em <http://www.educause.edu/ero/article/smartphones-and-other-mobile-devices-swiss-army-knives-21st-century>

McFarland, D. (2011). JavaScript & jQuery: The Missing Manual, Second Edition. Sebastopol: O'Reilly.

Nielsen, J. (2012). Mobile Sites vs. Apps: The Coming Strategy Shift. Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://www.nngroup.com/articles/mobile-sites-vs-apps-strategy-shift/>

Nielsen, J. (2011). Mobile Usability Update. Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-update/>

Nielsen, J. (1993). Response Times: The 3 Important Limits. Acedido a 15 de Outubro de 2013 em <http://www.nngroup.com/articles/response-times-3-important-limits/>

O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Acedido a 15 de Dezembro de 2012 em <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>

Noel-Levitz (2012). An E-Expectations Trend Report: The Mobile Browsing Behaviors and Expectations of College-Bound High School Students.

O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Acedido a 15 de Dezembro de 2012 em <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>

Online Degrees (2012). Mobile Lives of College Students. Acedido a 12 de Dezembro de 2012 em <http://www.onlinedegrees.org/mobile-lives-of-online-colleges>

Oliveira, D. (2006). Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Prática. 6ª Edição. São Paulo: Atlas.

Pedro, L. (2012). Projecto de Dissertação. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Powers, D. (2012). Beginning CSS3: Mastering the Language of Web Design. Apress.

Quivy, R., Campenhoudt, L. (2003). Manual de Investigação em Ciências Sociais. 3ª Edição. Trad. Lisboa: Gradiva.

Ray, E. (2003). Learning XML, 2nd Edition. Sebastopol: O'Reilly.

Smashing Magazine (2012). Essentials Of Mobile Design. Freiburg: Smashing Media GmbH.

Stuckenbruck, L. (1994). The implementation of Project management. 11ª Edição. Boston: Addison-Wesley.

Sutter, J. (2012). How smartphones make us superhuman. Acedido a 8 de Dezembro de 2012 em <http://edition.cnn.com/2012/09/10/tech/mobile/our-mobile-society-intro-oms/index.html>

Quivy, R., Campenhoudt, L. (2003). Manual de Investigação em Ciências Sociais. 3ª Edição. Trad. Lisboa: Gradiva.

Vicente, F. (2013). welcomeUA: Desenvolvimento de interface e avaliação da usabilidade.

Villamor, C., Willis, D., Wroblewski, L. (2010). Touch Gesture: Reference Guide.

Anexos

Anexo **A** - Inquérito

welcomeUA

Bem-Vindo.

Este questionário tem como objectivo a recolha de dados que permitam compreender o acesso e relação que os alunos da UA têm com a informação académica de forma a poder avaliar como uma aplicação mobile poderá representar uma ajuda no acesso a essa informação.

Os dados recolhidos neste inquérito são confidenciais e serão usados unicamente no âmbito deste estudo. O preenchimento deste inquérito tem uma duração média de 10 minutos.

Obrigado pela sua colaboração.

1 - Dados Pessoais

1.1 - Idade: _____

1.2 - Género

Masculino

Feminino

1.3 - Nacionalidade: _____

1.4 - Nível de ensino que frequenta

CET

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

1.5 - Curso que frequenta: _____

1.6 - Estatuto Trabalhador/Estudante

Sim

Não

1.7 - Meio de transporte que maioritariamente usa para se deslocar para a Universidade

Carro próprio

Carro de outrem

Transportes públicos

Bicicleta

A pé

Outro. Qual? _____

2 - Uso de Tecnologias Móveis

2.1 - Possui *smartphone*?

- Sim (*Prossiga para a questão 2.3*)
Não (*Prossiga para a questão 2.2*)

2.2 - Pensa adquirir um *smartphone* no espaço de 1 ano?

- Sim (*Prossiga para o grupo 3*)
Não (*Prossiga para o grupo 3*)

2.3 - Sistema operativo do *smartphone*

- Android
iOS
Blackberry
Windows
Symbian
Não sei
Outro. Qual? _____

2.4 - Indique a frequência com que realiza os seguintes tipos de atividades com o *smartphone*

(1: Não uso; 2: Uma vez por semana; 3: Algumas vezes por semana; 4: Uma vez por dia; 5: Várias vezes por dia)

	1	2	3	4	5
Realização de chamadas					
Envio de SMS/MMS					
Uso de Aplicações					
Navegação na Internet					
Uso do GPS					
Fotografar/Filmar					

2.5 - De que forma liga o seu *smartphone* à Internet?

- Wifi
3G/4G
Todas as anteriores

2.6 - No seu *smartphone* tem instalado ou utiliza aplicações relacionadas com a atividade de estudante?

- Sim. Quais? _____
Não

3 - Conteúdos da Aplicação

3.1 - Quando procura saber algo sobre a universidade, recorre a:

- Amigos ou colegas
- Conteúdos online
- Serviços informativos de balcão
- Outros

3.2 - Quando acede a conteúdos online sobre a Universidade, que dispositivo utiliza normalmente?

- PC/Portátil
- Smartphone
- Tablet
- Outros. Qual? _____
- Não consulto esses conteúdos

3.3 - Acharia útil existir uma aplicação para *smartphones* com informação sobre a UA?

- Muito útil
- Útil
- Neutral
- Pouco útil
- Muito pouco útil

3.4 - A existir uma aplicação, com que frequência usaria esta aplicação?

- Várias vezes por dia
- Uma vez por dia
- Algumas vezes por semana
- Uma vez por semana
- Não usaria

3.5 - Classifique a importância que atribui aos seguintes tipos de conteúdos com vista a uma possível integração na aplicação para a UA

(1: Irrelevante; 2: Pouco Interessante; 3: Neutral; 4: Interessante; 5: Essencial)

	1	2	3	4	5
Notícias					
Informação de cursos e disciplinas					
Informação de eventos					
Diretório de pessoal					
Contactos de departamentos e serviços					
Calendário académico					
Horário do aluno					
Media (fotos, vídeos e áudio sobre a universidade)					
Visualização das zonas mais movimentadas do campus					
História da universidade					

Publicações institucionais					
Mapa do campus					
Visita guiada ao campus					
Ementas das cantinas					
Informação de transportes públicos					
Informação dos parques de estacionamento					
Informações de livros da biblioteca					
Acesso à plataforma de suporte ao eLearning					
Informação sobre o desporto académico					
Secretaria virtual					
Dados estatísticos relativos à universidade					
Anúncios de alugueres e vendas					
Componente social (interação com as redes sociais – partilha, comentários, etc.)					

3.6 - Existe alguma funcionalidade não listada que gostaria de ver presente na aplicação?

Sim. Qual? _____

Não

3.7 - Uma vez instalada a aplicação no seu *smartphone*, gostaria de receber notificações da mesma?

Sim

Não (*Prossiga para o grupo 4*)

3.8 - Como gostaria de ser notificado?

Nas notificações do sistema operativo do *smartphone*

Por correio electrónico

Por mensagem (SMS)

Outro. Qual? _____

4 - Contato Futuro

4 - Estaria disponível para participar em futuros eventos relacionados com a aplicação que será desenvolvida?

Sim. Introduza o seu contato: _____

Não

Obrigado pela sua colaboração!

Anexo **B** - Teste de Usabilidade

Anexo **B1** - Guião de Tarefas

Guião de Tarefas - WelcomeUA

A seguinte proposta de tarefas tem como objetivo avaliar o protótipo desenvolvido para aplicação móvel da Universidade de Aveiro.
Obrigado pela disponibilidade e colaboração.

1 - Iniciar Aplicação:

1.1 - Toque no ecrã para começar.

2 - Questões Iniciais:

2.2 - Selecione um idioma e aceda ao ecrã de Autenticação.

3 - Login/Registo:

3.1 - Aceda ao Registo na aplicação e conclua a operação.

4 - Ecrã Principal:

4.1 - Explore o ecrã principal da aplicação.

4.2 - Aceda às Definições;

5 - Notícias:

5.1 - Aceda à funcionalidade Notícias;

5.2 - Consulte a notícia correspondente à “Feira do Livro”;

5.3 - Navegue entre as várias notícias;

6- Ementas:

6.1 - Aceda à funcionalidade Ementas;

6.2 - Explore esta funcionalidade, e consulte a ementa (Jantar e Almoço) do Refeitório de Santiago na Quarta-Feira.

7- Senhas:

7.1 - Aceda à funcionalidade Senhas;

7.2 - Atualize o contador.

8 - Contactos:

8.1 - Aceda à funcionalidade Contactos;

8.2 - Aceda à pesquisa desta funcionalidade.

9 - Cursos:

- 9.1 - Acesse à funcionalidade Cursos;
- 9.2 - Consulte o plano curricular do curso de Biologia;
- 9.3 - Volte ao ecrã inicial da funcionalidade, e acesse ao seu curso (O meu curso);

10 - Horários:

- 10.1 - Acesse à funcionalidade Horários;
- 10.2 - Explore esta funcionalidade (consultar as informações do curso, acesse ao plano curricular e regresse ao horário);
- 10.3 - Acesse à pesquisa de Horários.

11 - Agenda:

- 11.1 - Acesse à funcionalidade Agenda;
- 11.2 - Acesse à opção de adicionar novo Evento e conclua a operação;

12 - Anúncios:

- 12.1 - Acesse à funcionalidade Anúncios;
- 12.2 - Explore esta funcionalidade (consultar, criar e adicionar aos favoritos, mudar categorias);
- 12.3 - Acesse à pesquisa de anúncios.

13 - Mapas:

- 13.1 - Acesse à funcionalidade Mapas;
- 13.2 - Selecione o departamento 21 (DeCA) e visualize as informações apresentadas.

14 - Ecrã Principal:

- 14.1 - Regresse ao ecrã inicial da aplicação.

Anexo **B2** - Grelha de Observação

Anexo **B3** - Questionário

Nº do Teste: ____

Data: ____/____/2013

Hora: ____:____

Teste de usabilidade da aplicação WelcomeUA

No âmbito do projeto **WelcomeUA**, encontra-se em desenvolvimento uma aplicação móvel orientada para a comunidade académica da Universidade de Aveiro. Com o propósito de avaliar a aplicação ao nível da usabilidade pedimos a sua colaboração neste teste.

O preenchimento do mesmo terá uma duração aproximada de 5 minutos e a sua participação e sinceridade é fundamental para a investigação. Obrigado pela disponibilidade e contributo.

Nota: *Todo o processo de avaliação é anónimo; Por favor, não hesite em contactar um dos investigadores em caso de dúvida.*

I – Dados pessoais

1. - Dados pessoais:

1.1. - Idade: _____

1.2. - Género

Masculino

Feminino

1.3. - Instituição que frequenta

UA

ESTGA

ESAN

1.4. - Nível de ensino que frequenta

CET

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

1.5. - Ano que frequenta: _____

1.6. - Curso que Frequenta: _____

2. - Uso de dispositivos móveis:

2.1. - Qual destes dispositivos móveis possui?

(selecione todos os que se apliquem)

Smartphone

Tablet

Telemóvel simples

Nenhum dos anteriores

2.2. - Qual o sistema operativo dos dispositivos móveis que utiliza?

(selecione todos os que se apliquem)

- Android
 BlackBerry
 iOS
 Symbian
 Windows Phone
 Windows RT(Tablet)
 Windows 8
 Não sei
 Outro: _____

II – Interface e usabilidade

1. - Preencha a seguinte tabela posicionando-se na escala fornecida relativamente a cada uma das afirmações.

	Discordo Completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Completamente
A informação pedida para o registo é pertinente					
A informação apresentada em cada ecrã é elucidativa e esclarecedora					
O menu lateral permite aceder rapidamente às funcionalidades que pretendo					
A navegação permite encontrar a informação de forma objetiva					
Se cometer algum equívoco a aplicação permite recuperar facilmente e rapidamente do mesmo					
Os conteúdos das diversas funcionalidades encontram-se apresentados de forma adequada					
A aplicação tem um design atrativo					
O contraste entre os elementos é adequado					
Os ícones são ilustrativos das suas funcionalidades					
A dimensão dos diferentes botões é adequada					
A informação textual apresenta uma legibilidade conveniente					
A aplicação adequa-se ao carácter inovador apresentado pela UA					
Aprendi a usar a aplicação sem quaisquer problemas					
Gostei de utilizar esta aplicação					

Utilizaria esta aplicação em contexto real					
--	--	--	--	--	--

2 - Preencha a tabela seguinte de acordo com o grau de facilidade de realização de cada uma das tarefas.

(nas tarefas que não foram realizadas por limitações do protótipo, tenha em conta a informação apresentada)

	Muito Difícil	Difícil	Nem Fácil, nem Difícil	Fácil	Muito Fácil
Processo de registo					
Compreensão das instruções de utilização					
Aceder às definições da aplicação					
Aceder ao menu lateral					
Aceder à pesquisa das funcionalidades que a disponibilizam					
Transição entre as diferentes funcionalidades					
Navegação entre diferentes níveis de informação nas funcionalidades da aplicação					
Perceção das áreas de interação (botões)					
Adicionar novos conteúdos nas áreas que o permitam (novo evento, novo anúncio)					
Clareza da informação a inserir nos campos editáveis					

III – Satisfação e perspetiva de uso

3 - O que gostou mais na aplicação?
(enumere até 3 características que se apliquem)

4 - O que não gostou na aplicação?
(enumere até 3 características que se apliquem)

5 - Existe algo que gostaria de relatar sobre a aplicação que não tenha sido devidamente abordado nas questões anteriores?

6 - Se a aplicação estivesse disponível, consideraria a sua utilização em contexto real?

Sim
Não

6.1 - Caso tenha respondido afirmativamente à questão anterior, estime a frequência com que usaria a aplicação.

Não usaria
Uma vez por semana
Algumas vezes por semana
Uma vez por dia
Várias vezes por dia

Obrigado pela sua colaboração!

Se estiver disponível para participar no teste de uma versão funcional da aplicação WelcomeUA, a realizar num futuro próximo, indique o seu correio eletrónico.

Correio Eletrónico: _____

Nota: O anonimato do questionário manter-se-á mesmo que indique o seu correio eletrónico.

Anexo C - Teste de Sistema

Anexo C1 - Guião de Tarefas

Guião de Tarefas

O seguinte guião tem como objetivo orientar a utilização da aplicação welcomeUA durante os testes de sistema.

Nota: Não utilize os botões de navegação do browser, recorra unicamente aos botões da aplicação.

1 - Idioma:

1.1 - Selecione o idioma "Português" e aceda ao ecrã de Autenticação.

2 - Autenticação/Registo:

2.1 - Escolha a opção de registo e conclua a operação.

3 - Ecrã Principal:

3.1 - Selecione a sua instituição.

4 - Notícias:

4.1 - Aceda à funcionalidade Notícias;

4.2 - Transite entre categorias;

4.3 - Selecione uma notícia;

4.4 - Na vista de notícia, circule para as próximas notícias;

4.5 - Retroceda para a listagem de notícias.

5 - Cursos:

5.1 - Aceda à funcionalidade Cursos;

5.2 - Transite entre ciclos;

5.3 - Selecione um curso e visualize a sua Apresentação e Plano Curricular;

5.4 - Retroceda para a listagem de cursos.

6 - Contactos:

6.1 - Aceda à funcionalidade Contactos;

6.2 - Transite entre os tipos de locais;

6.3 - Selecione o telefone e e-mail de um local.

7 - Ementas:

7.1 - Aceda à funcionalidade Ementas;

7.2 - Transite entre os dias;

7.3 - Selecione uma cantina e veja o respetivo almoço e jantar;

7.4 - Retroceda para a listagem de ementas.

8 - Senhas:

- 8.1 - Aceda à funcionalidade Senhas;
- 8.2 - Mude o tipo de senhas e atualize a contagem.

9 - Mapas:

- 9.1 - Aceda à funcionalidade Mapas;
- 9.2 - Percorra o mapa e consulte a informação de alguns locais;
- 9.3 - Consulte os contactos de um local a partir da informação do mesmo.

10 - Agenda:

- 10.1 - Aceda à funcionalidade Agenda.

Anexo **C2** - Grelha de Observação

Nº do Teste: ____

Data: ____/____/2013

Hora: ____:____

Guião de tarefas	Comportamentos verbais			Erros observados	Tarefa Concluída		Notas adicionais
	Comentários positivos	Comentários neutros	Comentários negativos		Sem erros	Com erros	
Tarefa 1: Idioma							
Tarefa 2: Autenticação /Registo							
Tarefa 3: Ecrã Principal							
Tarefa 4: Notícias							
Tarefa 5: Cursos							
Tarefa 6: Contactos							
Tarefa 7: Ementas							
Tarefa 8: Senhas							
Tarefa 9: Mapas							
Tarefa 10: Agenda							

Anexo **C3** - Questionário

Nº do Teste: ____

Data: ____/____/2013

Hora: ____:____

Teste de sistema da aplicação WelcomeUA

No âmbito do projeto **WelcomeUA**, encontra-se em desenvolvimento uma aplicação móvel orientada para a comunidade académica da Universidade de Aveiro. Com o propósito de avaliar a aplicação ao nível funcional pedimos a sua colaboração neste teste.

O preenchimento deste questionário terá uma duração aproximada de 5 minutos e a sua participação e sinceridade é fundamental para este projeto de investigação. Obrigado pela disponibilidade e contributo.

Nota: *Todo o processo de avaliação é anónimo; Por favor, não hesite em contactar um dos investigadores em caso de dúvida.*

I - Dados do Participante

1 - Dados pessoais:

1.1 - Idade: _____

1.2 - Género

Masculino

Feminino

1.3 - Instituição que frequenta

UA

ESTGA

ESAN

1.4 - Nível de ensino que frequenta

CET

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

1.5 - Ano que frequenta: _____

1.6 - Curso que frequenta: _____

2 - Uso de dispositivos móveis:

2.1 - Qual destes dispositivos móveis possui?

(selecione todos os que se apliquem)

Smartphone

Tablet

Telemóvel simples

Nenhum dos anteriores

2.2 - Qual o sistema operativo dos dispositivos móveis que possui?

(selecione todos os que se apliquem)

Android

BlackBerry

- iOS
- Symbian
- Windows Phone
- Windows RT
- Windows 8
- Não sei
- Outro: _____

II - Condições do Teste

3 - Equipamento utilizado:

3.1 - Tipo de dispositivo usado no teste

- Smartphone
- Tablet

3.2 - Modelo do dispositivo usado no teste: _____

3.3 - Qual o sistema operativo do dispositivo móvel usado no teste?

- Android
- BlackBerry
- iOS
- Symbian
- Windows Phone
- Windows RT
- Windows 8
- Outro: _____

3.4 - Qual o browser usado no teste?

- Chrome
- Dolphin
- Firefox
- Internet Explorer
- Opera
- Safari
- Outro: _____

III - Teste da Aplicação

4 - Considera a aplicação adequada ao contexto móvel?

- Sim
- Não

5 - Considera o tempo de execução de cada tarefa adequado ao contexto móvel?

- Sim
- Não

6 - Como classifica a aplicação a nível de performance?

- Muito fluída
- Fluída
- Normal
- Lenta
- Muito lenta

7 - Como classifica a aplicação a nível de estabilidade?

- Muito estável
- Estável
- Normal
- Instável
- Muito instável

8 - Notou diferenças consideráveis de performance ou estabilidade na aplicação utilizada quando comparada com outras aplicações que usa neste tipo de dispositivos?

- Sim
- Não
- Não uso aplicações neste tipo de dispositivos

(Se respondeu "Sim", responda à pergunta seguinte)

8.1 - Quais as principais diferenças que notou?

9 - A aplicação fornece o feedback necessário às suas ações?

- Sim
- Não

IV - Grau de Satisfação e Perspetiva de Uso

10 - No geral, está satisfeito com a aplicação?

- Sim
- Não

11 - Avalie a seguinte afirmação "A aplicação adapta-se à minha instituição de ensino"

- Concordo completamente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo completamente

12 - Avalie a seguinte afirmação "A aplicação representa uma ferramenta útil para os alunos da UA, ESTGA ou ESAN"

- Concordo completamente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo completamente

13 - Existe algo que gostaria de relatar sobre a aplicação que não tenha sido devidamente abordado nas questões anteriores?

14 - Se a aplicação estivesse disponível, consideraria a sua utilização em contexto real?

Sim
Não

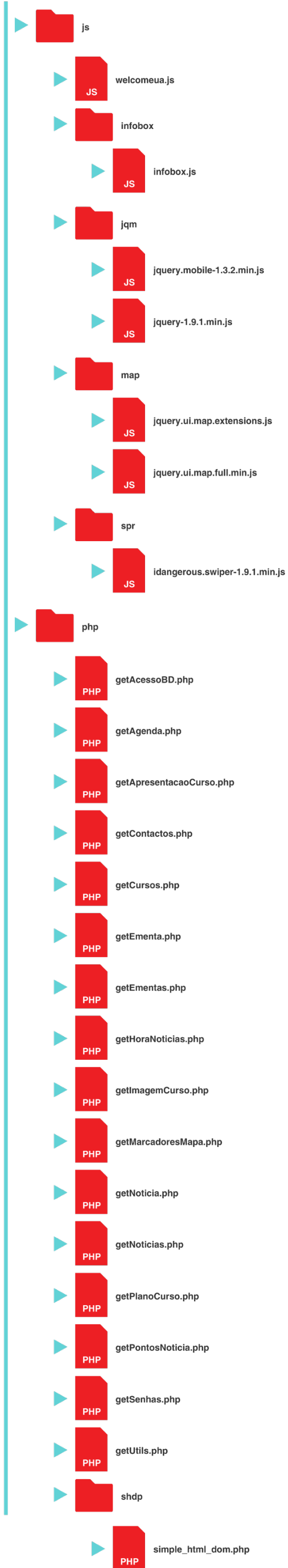
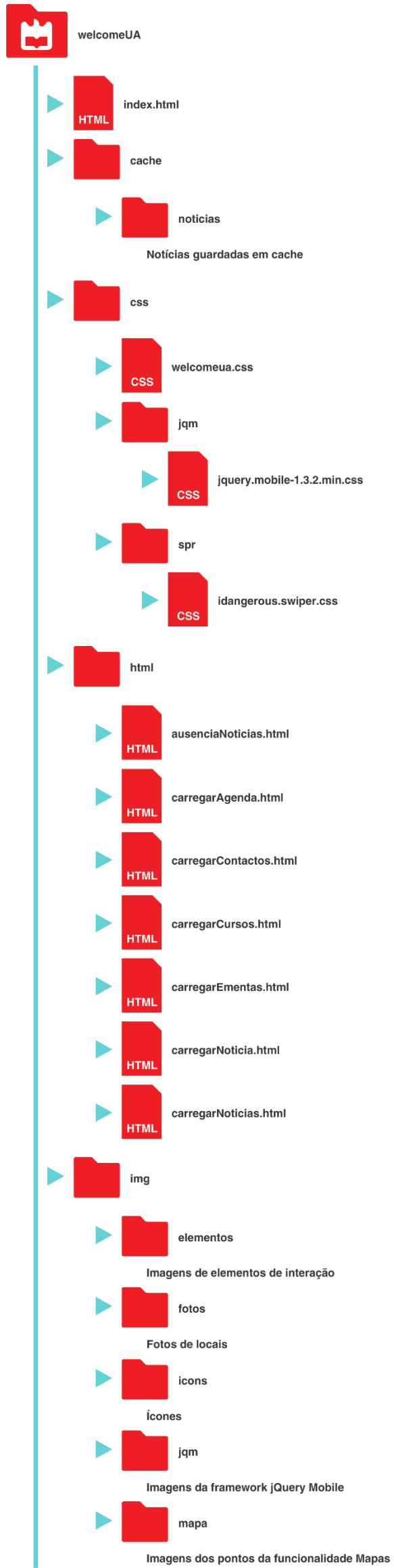
(Se respondeu “Não” pode dar por concluído o questionário)

14.1 - Estime a frequência com que usaria a aplicação.

Não usaria
Uma vez por semana
Algumas vezes por semana
Uma vez por dia
Várias vezes por dia

Obrigado pela sua colaboração!

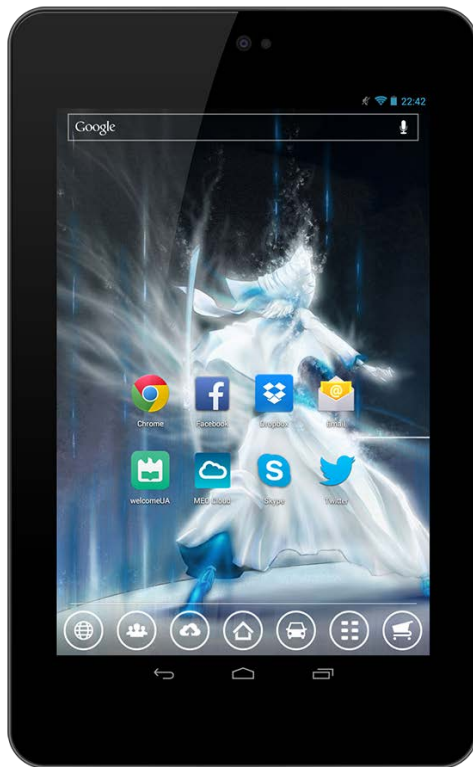
Anexo D - Estrutura de Ficheiros da Aplicação



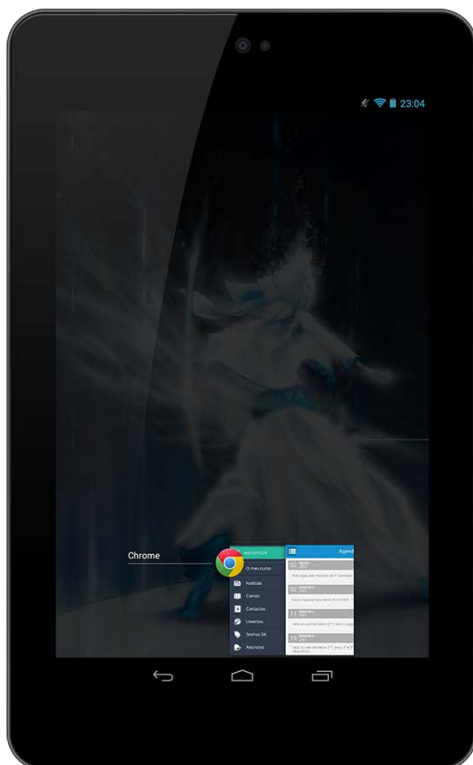
Anexo E - Capturas da Aplicação



Home Screen

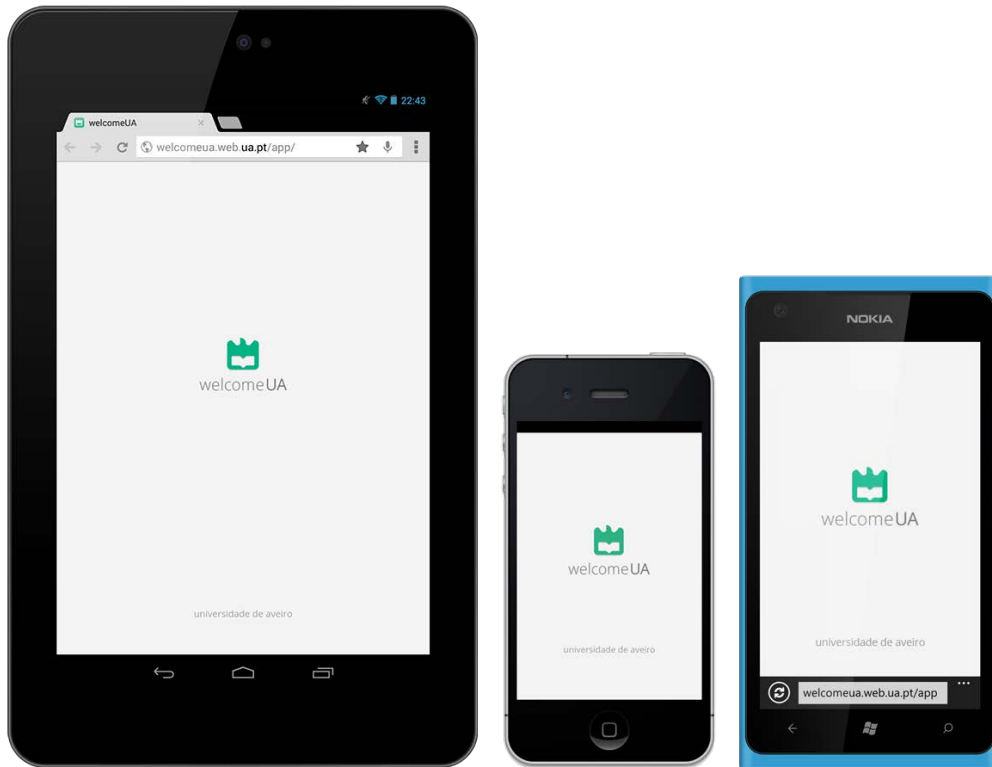


Alternar Aplicações

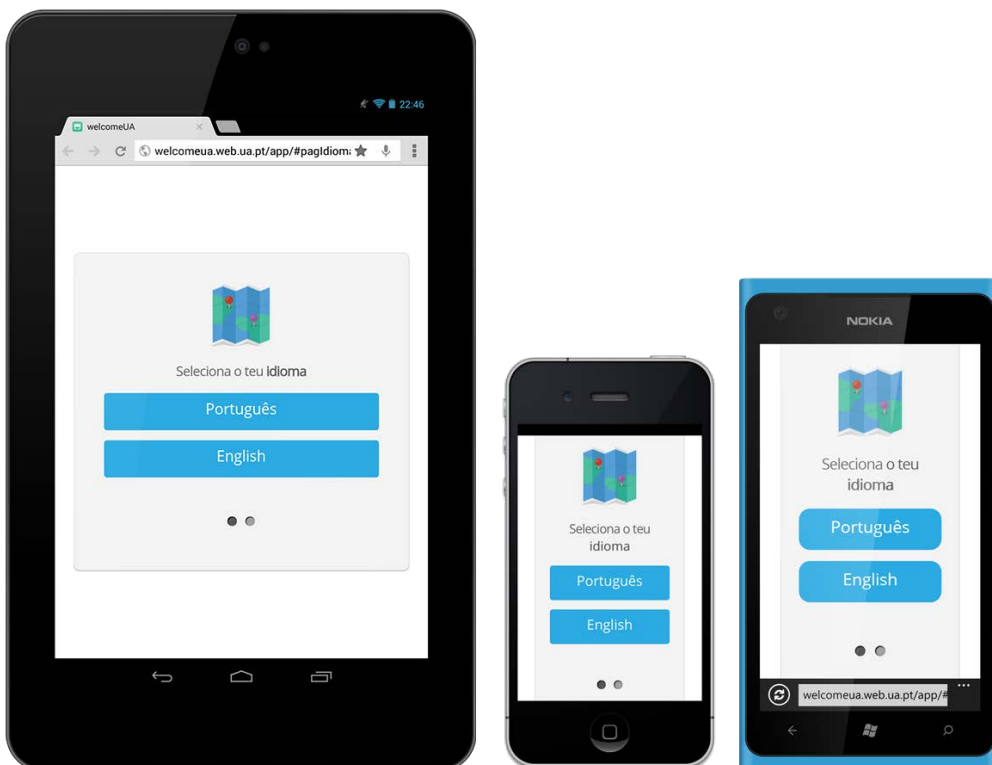




Splash Screen



Seleção do Idioma





Autenticação

welcomeUA

welcomeua.web.ua.pt/app/#pagLogin

Se tens registo, autentica-te

Confirmar

Mais tarde

Ainda não tens registo?

Registrar

Se tens registo, autentica-te

Confirmar

Mais tarde

NOKIA

Se tens registo, autentica-te

Confirmar

Mais tarde

welcomeua.web.ua.pt/app/#



Registo

welcomeUA

welcomeua.web.ua.pt/app/#pagRegist

Efetua o teu registo

Escreve o teu nome

Insere o teu email

Escolhe a tua universidade

Escolhe o teu curso

Concluir

Cancelar

Efetua o teu registo

Escreve o teu nome

Insere o teu email

Escolhe a tua universi.

Escolhe o teu curso

NOKIA

Efetua o teu registo

Escreve o teu nome

Insere o teu email

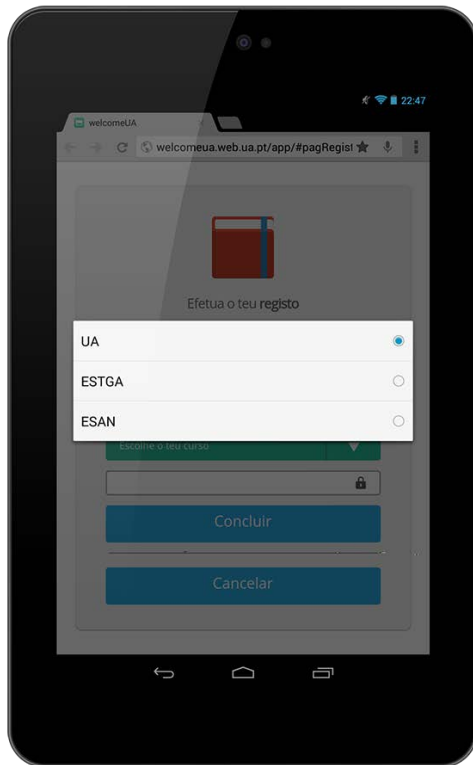
Escolhe a tua universi.

Escolhe o teu curso

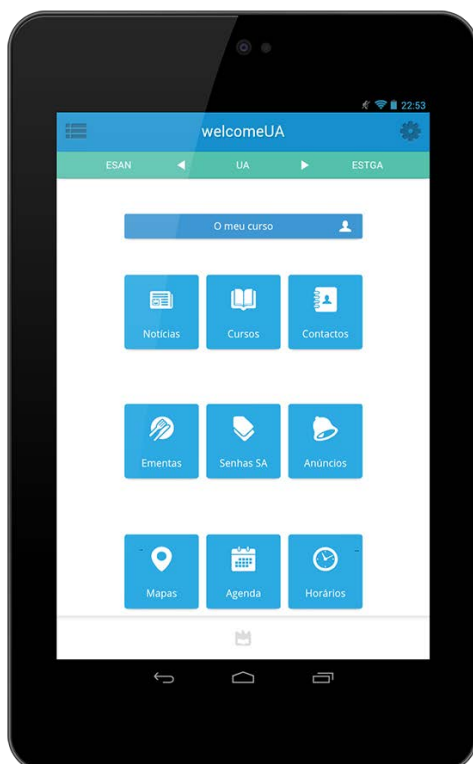
welcomeua.web.ua.pt/app/#



Registo (Seleção da Instituição)

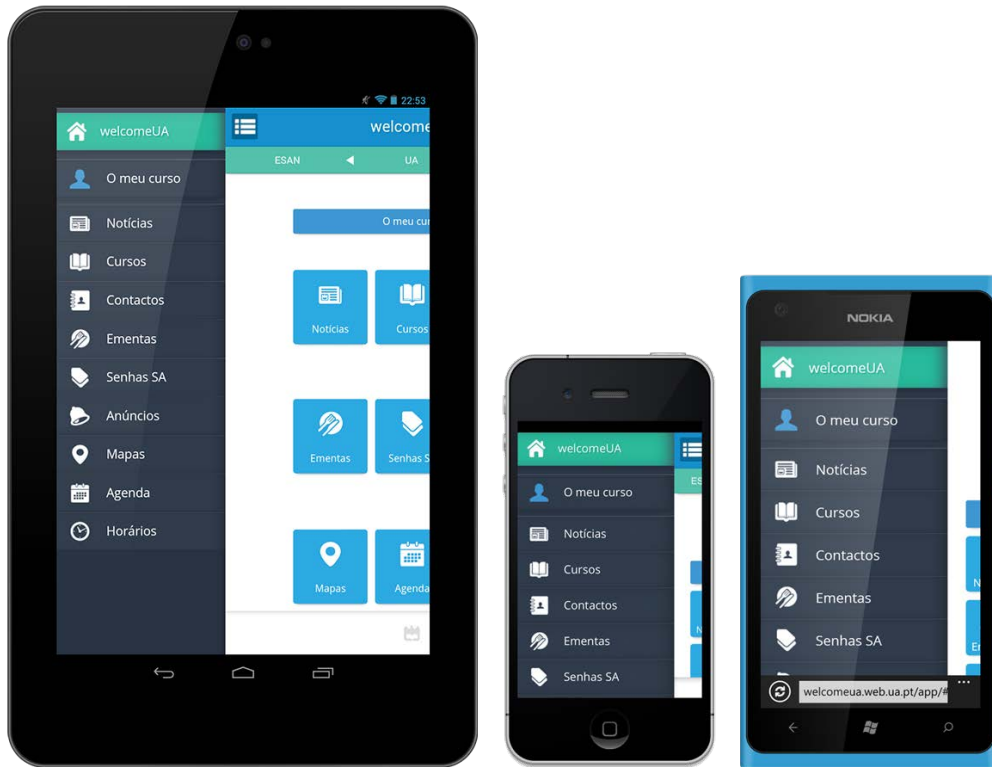


Menu Principal

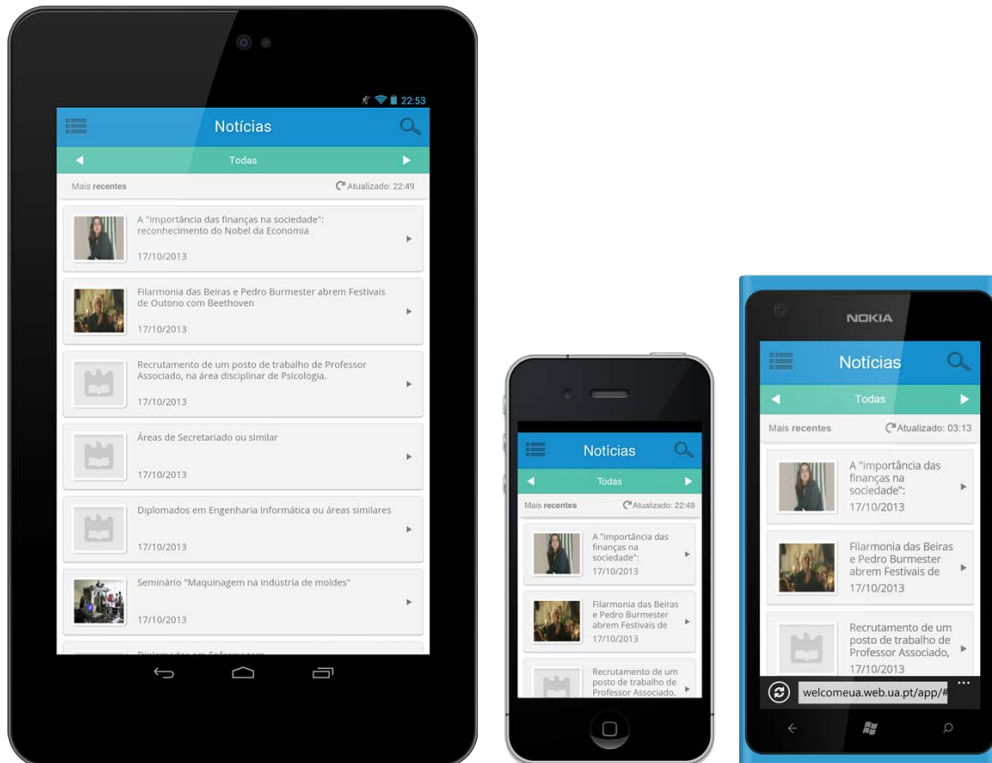




Menu Lateral

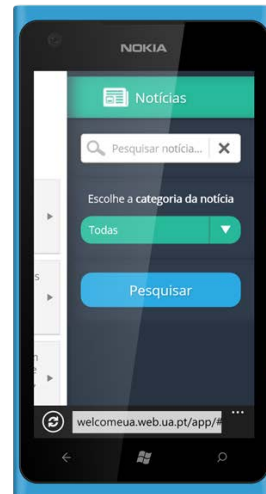
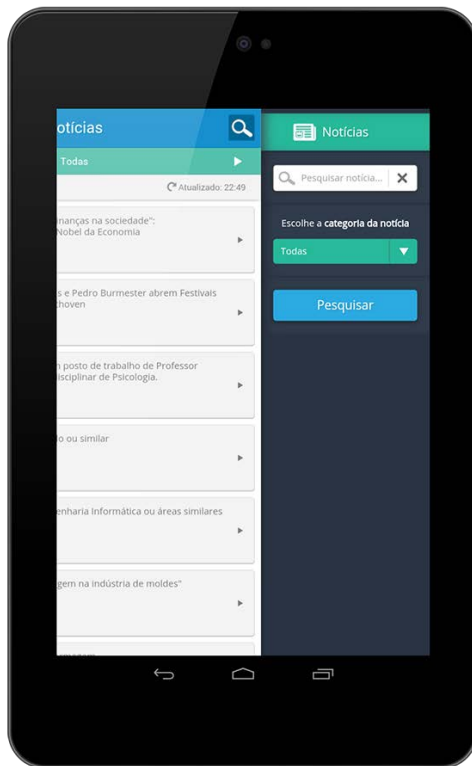


Notícias

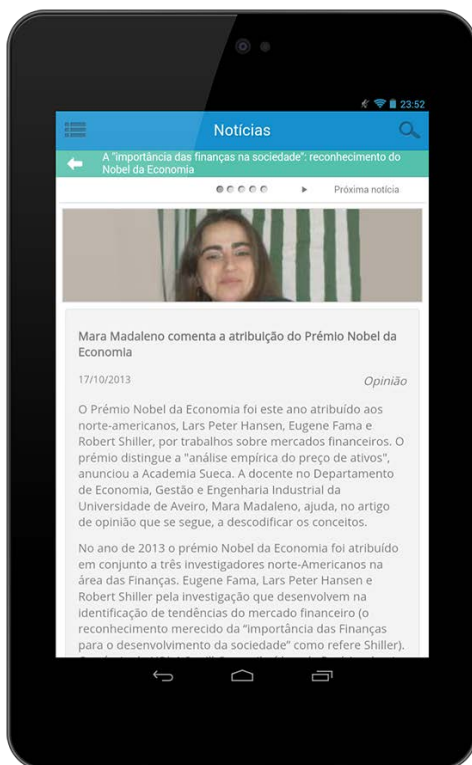




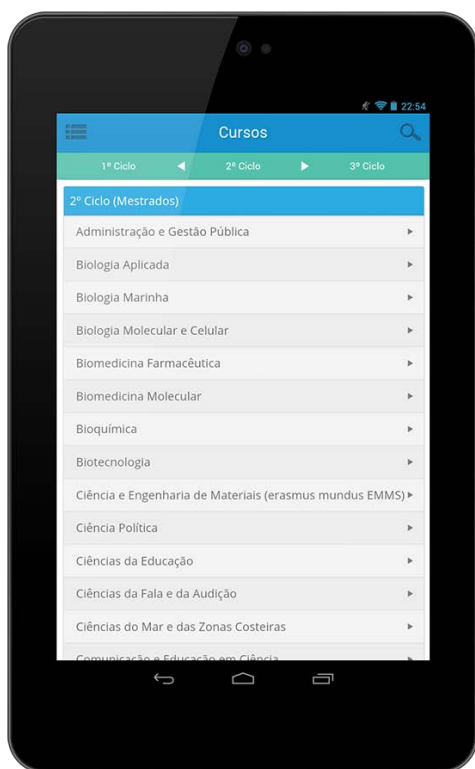
Notícias (Pesquisa)



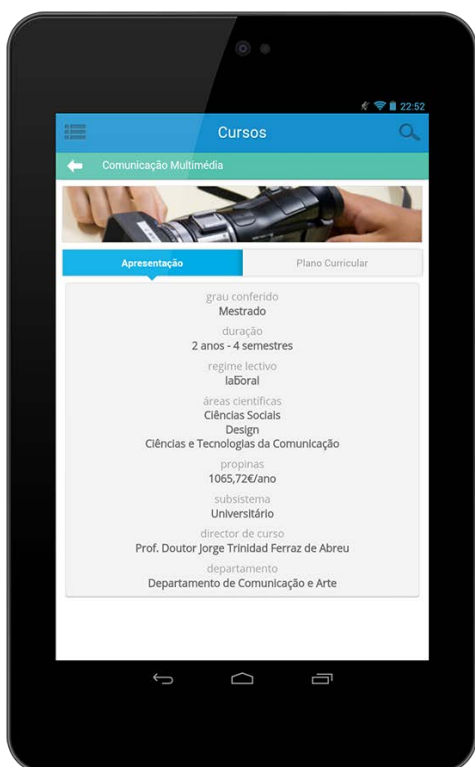
Notícias (Ver Notícia)



Cursos

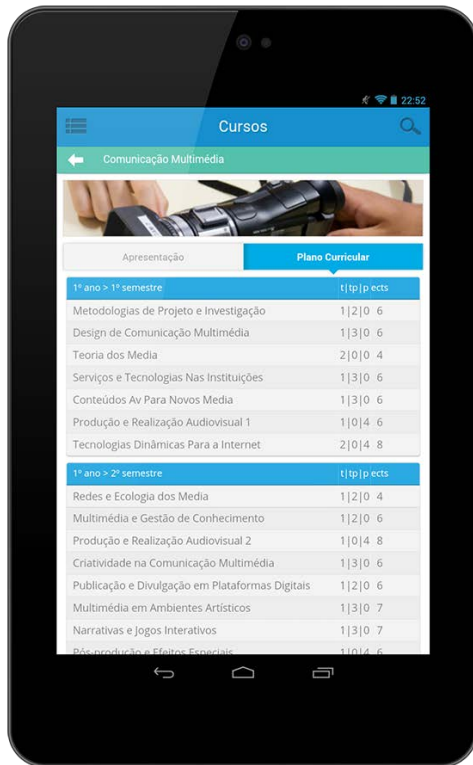


Cursos (Apresentação de um Curso)

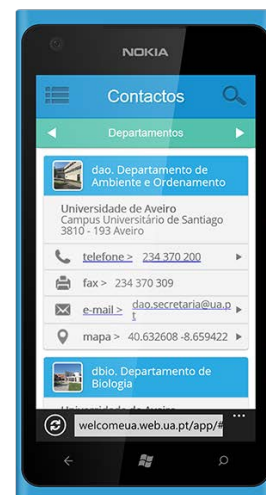
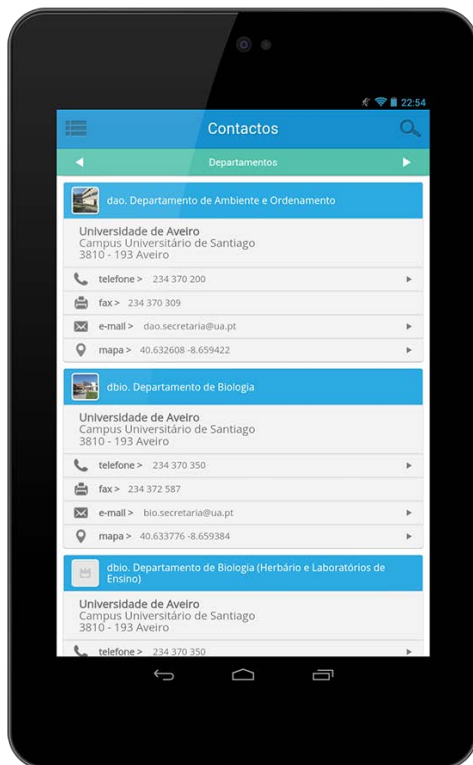




Cursos (Plano Curricular de um Curso)

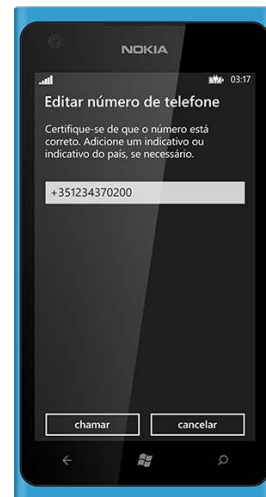
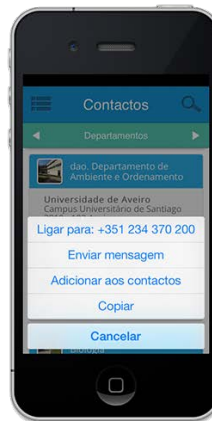
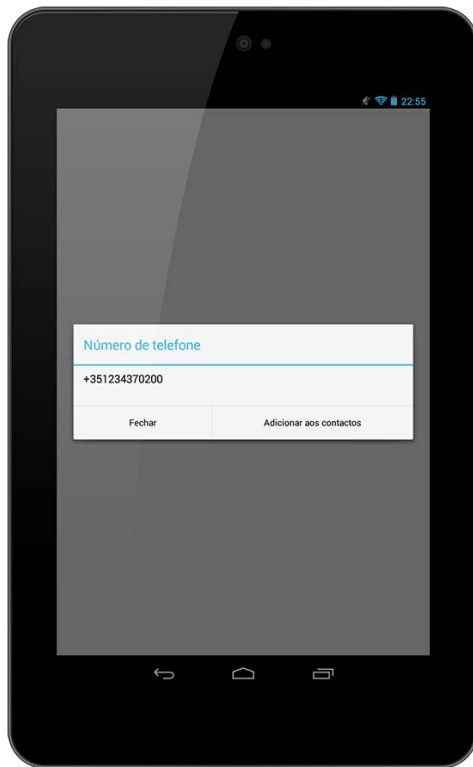


Contactos

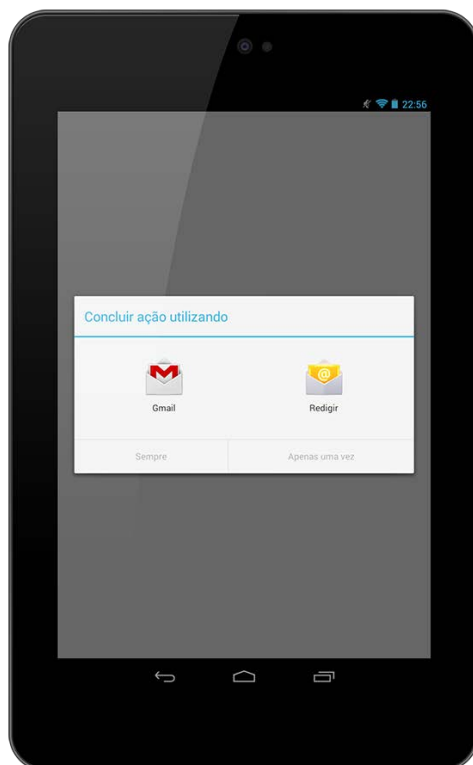




Contactos (Chamada Telefónica)

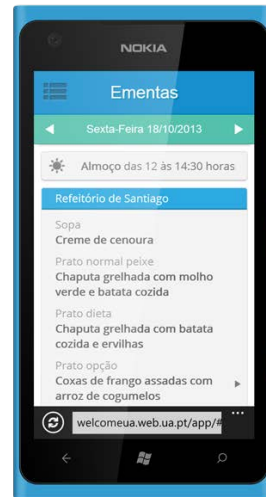
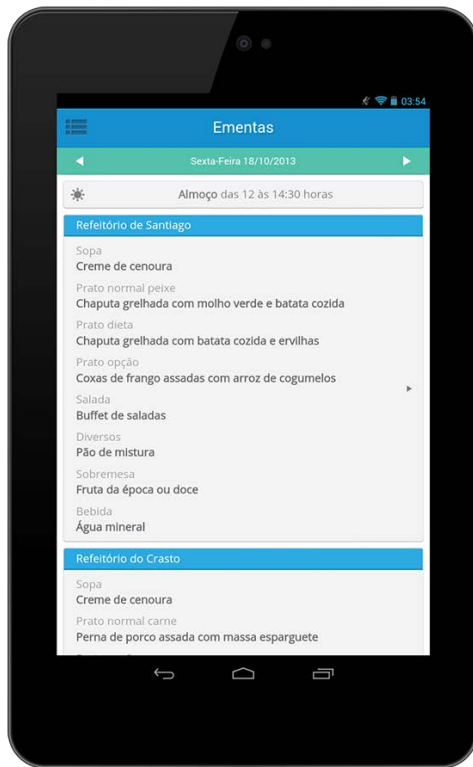


Contactos (Envio de Correio Eletrónico)

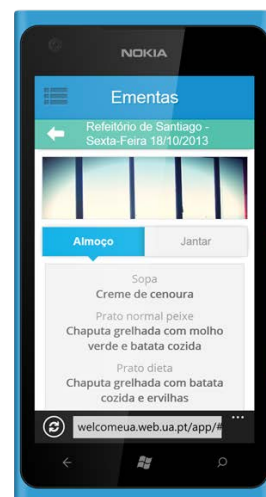
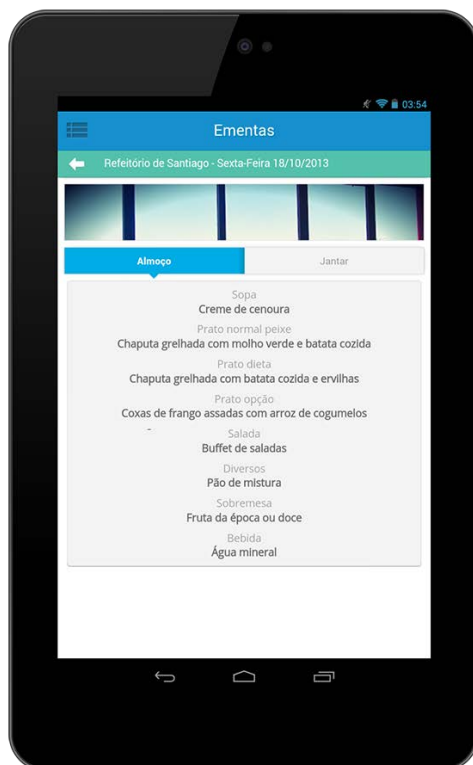




Ementas

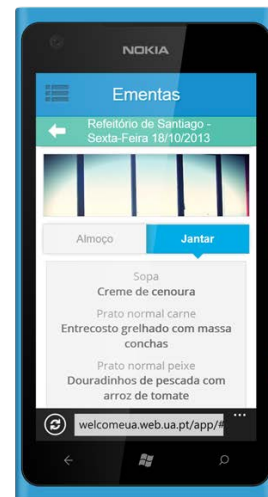
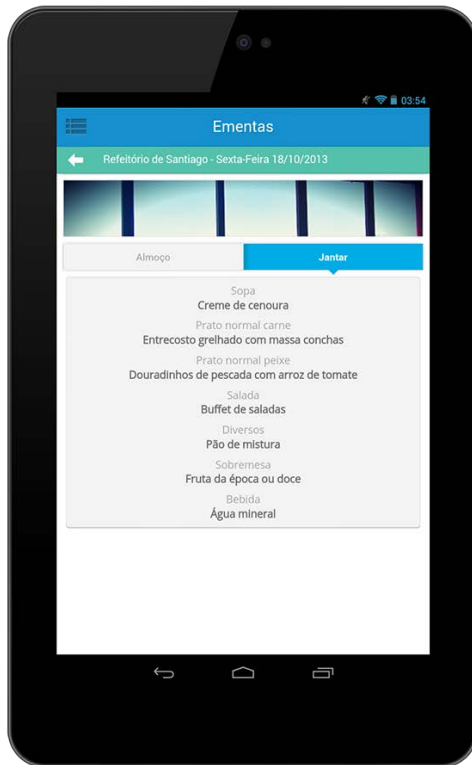


Ementas (Almoço de uma Cantina)

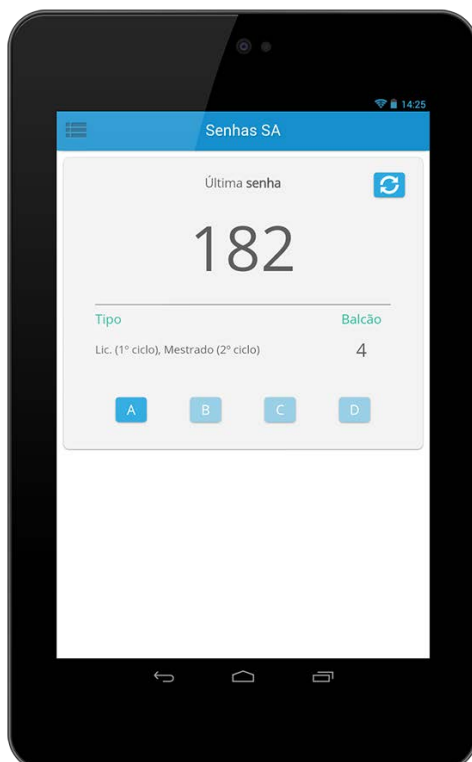




Ementas (Jantar de uma Cantina)

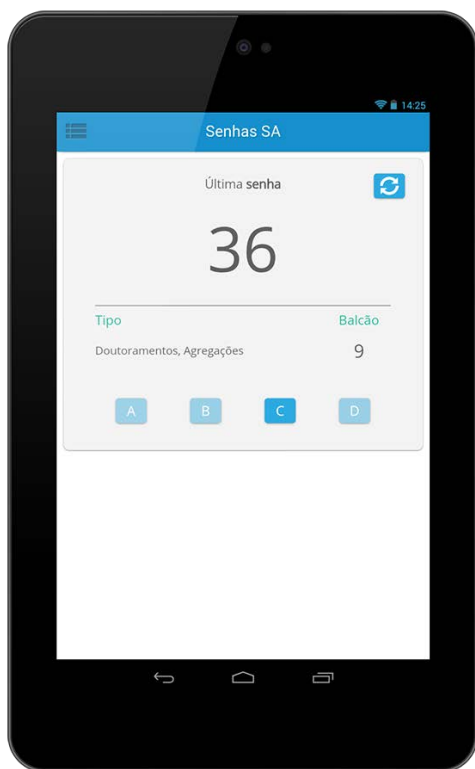


Senhas SA (Consulta das Senhas do Tipo A)

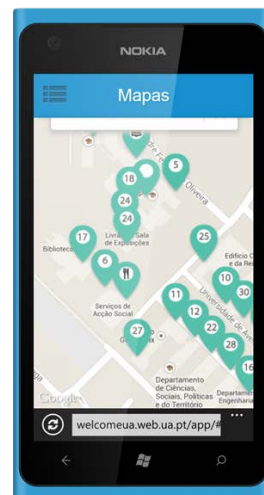
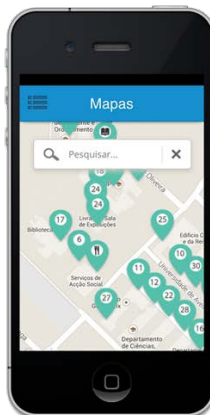
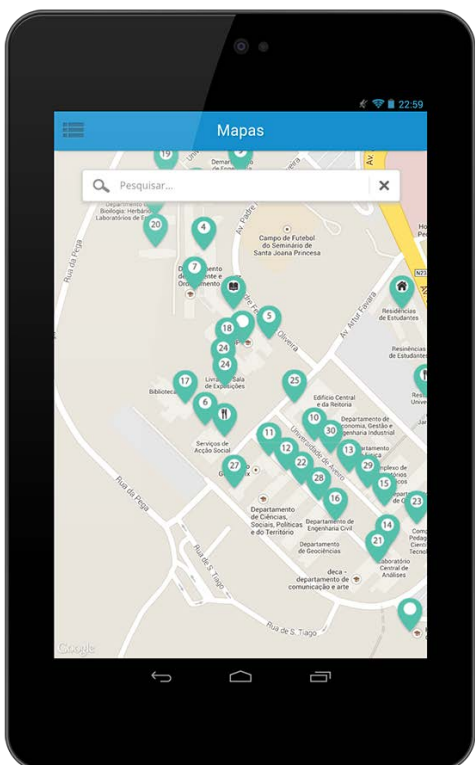




Senhas SA (Consulta das Senhas do Tipo C)

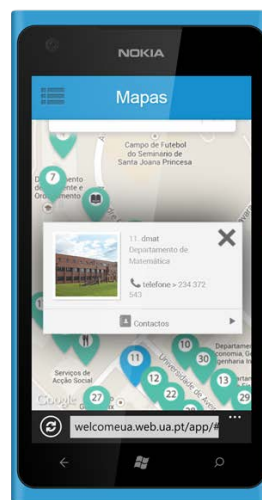
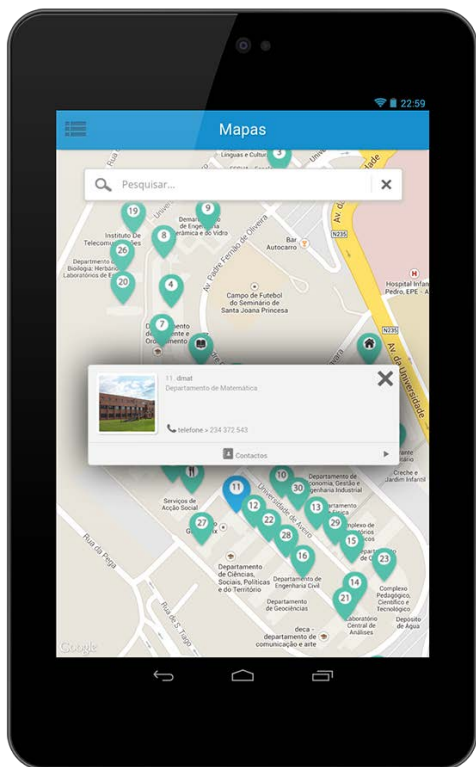


Mapas





Mapas (Janela de Informações de um Local)



Agenda



Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.
Queira por favor dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca.

Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia
Universidade de Aveiro