



Relatório de Estágio

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

Desenvolvimento de Aplicações Móveis com o caso de estudo Mobile Fitting Room

Axel Leandro Febra Ferreira

Leiria, *Setembro* de 2012



Relatório de Estágio

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

Desenvolvimento de Aplicações Móveis com o caso de estudo Mobile Fitting Room

Axel Leandro Febra Ferreira

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Catarina Helena Branco Simões Silva, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, *Setembro* de 2012

À Minha Família

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

O trabalho que agora se apresenta resultou de um percurso realizado com muito esforço e dedicação, ao longo do qual fui recebendo o maior apoio de muitos. Neste sentido, méritos que ele possa ter, deve-se não só ao esforço singular do autor mas também de todas as pessoas que o apoiaram, acreditaram, motivaram e estimularam para tal. É a estas pessoas, que ajudaram a tornar todo este trabalho possível, a quem expresso a minha mais profunda gratidão.

Em primeiro lugar, queria agradecer à minha família, que me deu a oportunidade de estudar e aumentar as minhas competências e grau académico. Para além disso, proporcionaram-me todas as condições materiais necessárias e emocionais de forma a facilitarem e simplificarem este percurso. Um especial agradecimento à minha Mãe, que para além de ter sido a pessoa mais extraordinária que alguma vez conhecerei, sem dúvida que é a pessoa que tomo como modelo e cujos seus valores tomarei sempre como ideais. Obrigado Mãe.

Agradeço também à minha namorada, que está sempre ao meu lado, acredita, tranquiliza e conforta, sempre, nos momentos mais difíceis. Queria também agradecer aos meus amigos, que me proporcionaram momentos de descontração, tornando este percurso mais suave e fácil de percorrer.

Aos meus professores, pela sua sabedoria. Agradeço também à minha orientadora de projecto pela dedicação, atenção e amizade demonstrada. Ao responsável pelo meu estágio, por ter apostado e acreditado em mim a nível profissional e, por ter ajudado sempre que necessário.

Agradeço também aos meus colegas de trabalho, que contribuíram para o bom ambiente social e profissional durante todo estágio.

Aos meus outros amigos, colegas e ex-colegas, obrigado por tudo de bom que me proporcionaram!

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

O investimento em soluções na área móvel realizado por empresas de e-commerce atualmente, começa a ser cada vez mais uma realidade para as empresas neste ramo de atividade. Devido ao aumento da procura de dispositivos móveis, é seguro afirmar que existem cada vez mais utilizadores destes dispositivos, deixando assim uma porta aberta para as já referidas empresas, proporcionando uma nova forma de chegar aos clientes, assim como cativar novos potenciais clientes.

O objetivo principal deste trabalho é o estudo e desenvolvimento de uma solução móvel para proporcionar aos utilizadores a experiência de um provador de roupa virtual, denominada de Mobile Fitting Room, desenhada especificamente para tablets com as plataformas Android e iOS. A solução destina-se a uma empresa de e-commerce na área do sector têxtil. Disponibiliza aos seus utilizadores a funcionalidade que proporciona a experiência tanto intuitiva como eficaz de virtualmente “vestir” os artigos e ainda partilhar o resultado dessa experiência através de canais de redes sociais e até alcançar algum feedback através dos mesmos canais. Para além dessa funcionalidade, também permite aos mesmos utilizadores consultarem e comprarem artigos têxteis da colecção.

Palavras-chave: e-commerce, Computação Móvel

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

Nowadays, the investment on mobile solutions is increasing and is a reality for enterprises with an e-commerce based business. Due to the increase of the mobile devices market, it is safe to say that there are more and more mobile device users, providing new market opportunities for these enterprises to reach their current customers and to potential new ones.

This paperwork main goal was the study and the development of a mobile application, named Mobile Virtual Fitting Room, which allows its users to have an experience of a virtual fitting room. This application was designed specifically for tablet devices with Android and iOS.

The application was intended for a company based on e-commerce of French style clothing. This mobile application provides its users a feature that allows them to virtually try out the articles on an intuitive and user-friendly virtual fitting room. The experience can be shared by the user on social network channels, and she can obtain feedback through those channels. Besides that feature, there are many others available on this application, like viewing the current collection or buying clothing articles.

Key-Words: e-commerce, Mobile Computing

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
ÍNDICE	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	I
ACRÓNIMOS	III
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO	1
1.2 ENQUADRAMENTO	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	3
2. ESTADO DA ARTE E CONTEXTO	5
2.1 DISPOSITIVOS MÓVEIS	5
2.1.1 Plataformas Móveis	5
2.1.2 Smartphone vs Tablet	6
2.1.3 Limitações dos Dispositivos Móveis	7
2.2 INTERAÇÃO NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS	9
2.2.1 Gesto Tap	10
2.2.2 Gesto Pinch	10
2.2.3 Gesto Pan	11
2.2.3 Gesto Swipe / Flick	11
2.2.3 Gesto Rotation	12
2.2.3 Gesto Long Press	12
2.2.4 Motion Events	13
2.3 ESTADO DA ARTE DAS APLICAÇÕES EXISTENTES NO MERCADO	14
2.3.1 Zara – Shop Online	15
2.3.2 H&M	17
2.3.3 Showroomprive	19
2.3.4 American Eagle Outfitters	21
2.3.5 La Redoute	22
2.4 CONCLUSÃO	24
3. APRESENTAÇÃO DO MOBILE FITTING ROOM	25
3.1 ESTADO INICIAL	25
3.2 DESAFIOS E OBJETIVOS	26
3.3 METODOLOGIA	27
3.4 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	28
3.4.1 Multi-Lingua	28
3.4.2 Integração de Sistemas	29
3.4.3 Apresentação de Conteúdos Atualizados	30
3.5 INTERFACE DA APLICAÇÃO	30

3.5.1	<i>Protótipos da Interface</i>	31
3.5.2	<i>Metáforas de Usabilidade</i>	32
3.5.3	<i>Gestos</i>	32
3.5.4	<i>Integração da Aplicação com as Plataformas</i>	33
3.6	ARQUITETURA DE SOFTWARE	33
3.6.1	<i>Padrões de Desenho de Software</i>	35
3.7	CONCLUSÃO	37
4.	DESENVOLVIMENTO – CASO DE ESTUDO MOBILE FITTING ROOM	39
4.4	INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS	39
4.5	DECISÕES TOMADAS.....	40
4.5.1	<i>Simulador e Dispositivo</i>	41
4.5.2	<i>Memória e Desempenho</i>	41
4.5.3	<i>Configurações e Parametrização do MFR</i>	48
4.6	TESTES DE USABILIDADE	49
4.6.1	<i>Resultados dos Testes de Usabilidade</i>	50
4.7	ANÁLISE DE PLATAFORMAS.....	51
4.8	CONCLUSÃO	53
5.	CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	55
5.1	TRABALHO FUTURO	56
	BIBLIOGRAFIA	59
	ANEXO A – TEMPLATE DO QUESTIONÁRIO PARA OS TESTES DE USABILIDADE.....	63
	ANEXO B – PROTÓTIPOS DE INTERFACE	73
	ANEXO C – ARQUITETURA INTERNA DO MFR	77
	ANEXO D – TABELAS DE REQUISITOS.....	79
	ANEXO E – GRÁFICO DE GANTT	83
	ANEXO F – TESTES DE USABILIDADE	87
	ANEXO G – TABELA DE RESULTADOS DOS TESTES DE USABILIDADE	133

Índice de Figuras

Figura 1 - Representação do gesto Tap.....	10
Figura 2 - Representação do gesto Pinch	11
Figura 3 - Representação do gesto Pan.....	11
Figura 4 - Representação do gesto Swipe	12
Figura 5 - Representação do gesto Rotation	12
Figura 6 - Representação do gesto Long Press	13
Figura 7 – Representação da orientação <i>Portrait</i> e <i>Landscape</i> de um dispositivo móvel	14
Figura 8 – Aplicação Zara-shop online para iPhone e Ipad Touch	15
Figura 9 – Aplicação Zara-shop online para Android	16
Figura 10–Aplicação Zara-shop online para iPad.....	16
Figura 11 – Aplicação H&M para iPhone e iPod Touch.....	17
Figura 12 – Aplicação H&M para Android	18
Figura 13 – Aplicação H&M para iPad.....	18
Figura 14 – Aplicação Showroomprive para iPhone	19
Figura 15 – Aplicação Showroomprive para Android	20
Figura 16 – Aplicação Showroomprive para iPad	20
Figura 17 – Aplicação American Eagle OUtfiters para iPhone	21
Figura 18 – Aplicação American Eagle OUtfiters para Android	22
Figura 19 – Aplicação La Redoute para iPad	23
Figura 20– Screenshot do VFR	26
Figura 21 – Cenário Global da Aplicação.....	34
Figura 22 – Arquitetura interna simplificada da aplicação.....	35

Figura 23– Grelha de artigos da vista Wardrobe do MFR para iOS	43
Figura 24 – Grelha de artigos da vista Wardrobe do MFR para Android	45
Figura 25 – Protótipo da vista Home do MFR.....	73
Figura 26 – Protótipo da vista Wardrobe do MFR	74
Figura 27 – Protótipo da vista My Selection do MFR.....	74
Figura 28 – Protótipo da vista My Looks do MFR	75
Figura 29 – Protótipo da vista My Mirror do MFR	75

Acrónimos

Acrónimo	Significado
API	Application Programming Interface
ARC	Automatic Reference Counting
B2C	Business-To-Consumer
CDI	Centro de Desenvolvimento e Investigação
DOM	Document Object Model
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
GUI	Graphical User Interface
IDE	Integrated Development Environment
iOS	iPhone Operating System
IPL	Instituto Politécnico de Leiria
JSON	JavaScript Object Notation
MFR	Mobile Fitting Room
MM	Milímetros
MVC	Model View Controller
Obj-C	Objective-C
PC	Personal Computer
PX	Pixel
SAX	Simple API for XML
SDK	Software Development Kit
SO	Sistema Operativo
UI	User Interface
VFR	Virtual Fitting Room
XML	eXtensible Markup Language

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

1. Introdução

O trabalho apresentado neste documento foi elaborado no âmbito do projeto de tese de Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) pertencente ao Instituto Politécnico de Leiria (<http://www.estg.ipleiria.pt>). Nesse mesmo âmbito nasceu ainda uma parceria entre a ESTG e o grupo empresarial, Redcats Portugal (<http://www.redcats.com>).

A Redcats Portugal é uma empresa que está sediada na zona Industrial da Barosa em Leiria e existe em Portugal desde 1985, profundamente interligada com as marcas La Redoute, Verbaudet e Tailissime. A parceria entre estas duas entidades, a ESTG e a Redcats Portugal, resultou num estágio curricular entre Outubro de 2011 e Junho de 2012.

O estágio curricular teve como objetivo a investigação e desenvolvimento de uma solução, mais concretamente, de uma aplicação móvel denominada de “Mobile Fitting Room”, ao longo do texto referida com a sigla MFR. Esta aplicação permite aos utilizadores uma experiência de vestir virtualmente artigos têxteis, assim como consultar e comprar esses mesmos artigos, oferecendo aos mesmos ainda, a partilha do resultado dessa experiência através do email e de canais de redes sociais.

Na empresa o estágio esteve inserido no departamento denominado de Centro de Desenvolvimento e Investigação (CDI), em colaboração com uma equipa, com a função de programador.

1.1 Motivação

Atualmente, a maioria das pessoas tem a necessidade de se atualizar e partilhar informação através de diversos serviços *online*, por vezes mais que uma vez por dia. É o caso do serviço de *email*, notícias, as novidades nas redes sociais, entre outros. A capacidade de se ter acesso a estes serviços em qualquer lado, sem se estar limitado a determinados locais onde se pode encontrar um *desktop* ou ligar um portátil para se aceder à Internet, é uma das razões que faz com que os dispositivos móveis se estejam a tornar cada vez mais procurados.

Através de um estudo recente¹, concluiu-se que os *smartphones* já são mais utilizados que os

¹ AdAgeStats - Stat of the Day: Mobile Phones Overtake PCs - <http://adage.com/article/adagestat/mobile-phones-overtake-number-pcs-key-global-markets/232304/>

desktops ou portáteis para se aceder à Internet. Para além disso, o estudo também revelou que as vendas e utilização de *tablets* estão em constante crescimento, o que permite concluir que num futuro muito próximo poderão haver cada vez mais *tablets* em utilização.

O crescimento da quantidade de dispositivos móveis ligados à Internet é sem dúvida mais uma porta aberta para as empresas em geral, especialmente, para empresas em que total ou parcialmente o seu negócio se baseia nas vendas à distância (e-Commerce).

Hoje, as empresas de e-Commerce do tipo B2C, ou seja, negócio para o consumidor (do Inglês, *Business-To-Consumer*), devem estar constantemente atualizadas a nível tecnológico e o mais perto possível do consumidor. Uma vez que o consumidor tende a estar ligado à Internet através de dispositivos móveis e durante mais tempo, é muito importante que as empresas também tenham soluções do seu negócio para os dispositivos móveis. Então também a tendência da procura de soluções de aplicações de negócio para dispositivos móveis tende a aumentar.

Assim, é importante que os programadores tenham competências técnicas na área dos dispositivos móveis, por exemplo, conheçam as capacidades e limitações a nível de hardware, formas de interação e técnicas de desenvolvimento específicas para estes dispositivos. Um programador com estas competências, consegue mais facilmente criar aplicações para dispositivos móveis com um aspecto atrativo e que proporcionem uma experiência de utilização fluída e intuitiva ao utilizador.

Este relatório de estágio aborda os tópicos mencionados acima, com auxílio do caso de estudo da aplicação MFR desenvolvida durante o estágio, para que os leitores programadores ganhem motivação para o desenvolvimento de aplicações móveis e adquiram bases de conhecimento técnico para desenvolver melhores aplicações.

1.2 Enquadramento

A empresa La Redoute é uma empresa que vende vestuário ao consumidor final à distância de diversas formas, tais como a chamada telefónica, em que o cliente pode ter ou não auxílio de um catálogo com a coleção de artigos mais recentes; a internet, através da sua página *web* e, também através de aplicações móveis para *smartphones*. As aplicações móveis que actualmente existem para *smartphones* da La Redoute apenas permitem a consulta e compra de artigos da marca.

Para muitos consumidores, especificamente de artigos têxteis, estas formas de compra neste tipo de comércio não são tão procurados e utilizados. Uma das razões mais relevantes para tal é o facto de estes métodos não proporcionarem uma experiência de prova do artigo ao cliente, como se pode ter acesso no provador de lojas tradicionais com instalações físicas próprias.

A aplicação “Mobile Fitting Room”, é uma possível solução para a La Redoute combater esta lacuna que existe no negócio de vendas à distância na área têxtil e, para além disso, também permite a consulta e compra de artigos. A aplicação MFR poderá então proporcionar ao cliente uma experiência

de prova de artigos de vestuário de forma virtual.

1.3 Organização do Documento

Este relatório encontra-se dividido em quatro capítulos. Depois deste capítulo introdutório, o Capítulo 2 apresenta o estado da arte e a contextualização do trabalho, o Capítulo 3 trata do desenvolvimento de todo o trabalho e, por último, no Capítulo 4 são apresentadas conclusões assim como referências ao trabalho futuro.

Após o capítulo introdutório, no Capítulo 2, é apresentado o estado da arte tanto sobre as tecnologias móveis como sobre aplicações móveis de e-commerce no sector da área têxtil que existem no mercado. No mesmo capítulo, é ainda realizada uma apresentação e contextualização sobre a aplicação Mobile Fitting Room .

No Capítulo 3 é abordado o desenvolvimento do trabalho. São desenvolvidos alguns aspetos que foram tidos em conta no desenvolvimento da aplicação móvel, sobre metodologia de trabalho, desenho interface e interação com dispositivos móveis, integração de sistemas, arquitectura de software, desempenho e gestão de memória.

Por último, o Capítulo 4, contém uma conclusão global sobre todo o trabalho, e refere ainda todo o trabalho realizado com sucesso e o possível trabalho a realizar no futuro.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

2. Estado da Arte e Contexto

Durante todo o desenvolvimento do trabalho foram realizadas diversas pesquisas, com o objectivo de se estudar o estado da arte existente no mercado de aplicações móveis na área do setor têxtil. Este estudo contínuo permitiu perceber para onde tende a evolução deste tipo de aplicações.

Para além do estudo do estado da arte deste tipo de aplicações, também foi necessário identificar que tipos de dispositivos móveis e plataformas melhor se adequam ao trabalho a desenvolver.

Neste capítulo são apresentadas diferentes aplicações móveis, tanto para dispositivos do tipo *smarphones* como para *tablets*. Todas as aplicações apresentadas enquadram-se na área do setor têxtil, e contêm o maior número de funcionalidades em comum com a aplicação que se pretende desenvolver. Além disso, são também identificadas as plataformas e os tipos de dispositivos móveis existentes no mercado que melhor se adequam a este trabalho.

2.1 Dispositivos Móveis

Nesta secção são identificadas e descritas as plataformas móveis existentes no mercado, sendo definidas as plataformas em que a aplicação MFR será desenvolvida. Além das plataformas, é também realizada uma comparação entre dispositivos dos tipos *tablet* e *smartphones*, sendo ainda apresentadas algumas limitações que atualmente existem nos dispositivos móveis.

2.1.1 Plataformas Móveis

A escolha da plataforma móvel para a qual se pretende desenvolver determinada aplicação é também uma questão que gera muitas dúvidas no início de muitos projetos existindo assim, por vezes, alguma dificuldade na tomada de decisões nesta matéria. Num cenário ideal, a aplicação seria desenvolvida para todas as plataformas de forma a atingir o maior número de utilizadores possível, o que quase nunca é possível.

Atualmente existem quatro plataformas que têm uma maior popularidade e rentabilidade no mercado, sendo elas Windows Phone, Blackberry, Android e iOS.

O Blackberry, entre as quatro maiores plataformas é a que detém uma menor quota do mercado o que não incentiva as empresas de investirem na plataforma. Por outro lado o Windows Phone, das quatro é a plataforma mais recente, tendo naturalmente uma baixa quota do mercado, apresentando-se no entanto numa fase crescimento no mercado.

Em relação ao Android e ao iOS, ambas as plataformas têm uma elevada quota do mercado. Estima-se

que em 2012 o Android tenha 61% da quota de mercado e o iOS 20.5% ². O iOS é a plataforma que tem mais aplicações disponíveis no mercado e onde as receitas provenientes da venda de aplicações é maior^{3, 4}. Existem mais consumidores com smartphones com Android mas, a nível de tablets, existem mais consumidores que compraram iPads do que tablets com Android⁵.

Adicionalmente, a nível de utilização dos dispositivos móveis para acesso à Internet, 43% das *page views* realizadas em *browsers* móveis foram feitas em dispositivos com iOS, e aproximadamente 32% feitas em dispositivos com Android⁶. Assim, pode concluir-se que hoje existem mais dispositivos vendidos com Android, mas são os utilizadores da plataforma iOS acedem à internet.

A informação apresentada anteriormente pode de facto influenciar a escolha da plataforma na qual se irá desenvolver em primeiro lugar a aplicação, sendo as plataformas iOS e Android as mais atrativas. Ao cliente, também não foi alheio o facto de o iOS ser a plataforma onde os clientes gastam mais dinheiro e onde se acede mais à Internet e, por isto mesmo, o cliente definiu como requisito a plataforma na qual se terá de desenvolver em primeiro lugar a aplicação, sendo ela o iOS. Posteriormente ao desenvolvimento da aplicação para o iOS, esta será desenvolvida para sistemas Android.

2.1.2 Smartphone vs Tablet

Além da plataforma, é também necessário escolher o tipo de dispositivo no qual se pretende desenvolver em primeiro lugar.

Dentro dos dispositivos móveis, existem dois tipos de dispositivos que se tomaram em consideração para o desenvolvimento da aplicação: *smartphones* e *tablets*. Uma vez que, neste caso, a aplicação será desenvolvida em primeiro lugar para iOS, é necessário escolher para que dispositivo se

² BGR - Android growth to end in 2012 as Microsoft begins to steal Google and Apple's thunder - <http://www.bgr.com/2012/06/06/smartphone-market-share-2012-ios-windows-phone-idc/> - Junho de 2012

³ Gadget Lab - iOS Apps Generate 6 Times the Revenue of Android Apps - <http://www.wired.com/gadgetlab/2011/12/ios-revenues-vs-android/> - Junho de 2012

⁴ Venture Beat - Apple iOS vs. Android developers: Who's making more money? - <http://venturebeat.com/2011/12/09/apple-ios-vs-android-developers-whos-making-more-money/> - Junho de 2012

⁵ C|NET - iOS vs. Android: Lots of stats, little clarity - http://news.cnet.com/8301-33200_3-57323943-290/ios-vs-android-lots-of-stats-little-clarity/ - Junho de 2012

⁶ ComScore - Smartphones and Tablets Drive Nearly 7 Percent of Total U.S. Digital Traffic - http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/10/Smartphones_and_Tablets_Drive_Nearly_7_Percent_of_Total_U.S._Digital_Traffic - Junho de 2012

vai desenvolver, o iPhone ou o iPad. Sendo o iPhone o representante dos *smartphones* e o iPad o representante dos *tablets*.

Apesar de ambos os dispositivos terem a mesma plataforma, existem algumas diferenças entre estes dois dispositivos. As principais diferenças entre o iPad e o iPhone são o tamanho e a resolução do ecrã. No iPhone 4 o ecrã tem 110 x 59 MM e uma resolução de 640 x 960 PX, no iPad 2 o ecrã tem 241,2 x 185,7 MM e 768 x 1024 PX de resolução, e ainda no New iPad o ecrã tem 241,2 x 185,7 MM e 1536 x 2048 PX de resolução. O tamanho do ecrã faz toda a diferença no que toca à experiência de utilização que o utilizador pode obter em cada dispositivo. Ou seja, quando uma aplicação é desenhada especificamente para determinado dispositivo e se esta estiver otimizada para tirar proveito do tamanho do ecrã e da sua resolução, é possível oferecer ao utilizador experiências totalmente diferentes. O iPad, tendo o ecrã e a resolução maior, pode proporcionar uma melhor experiência de utilização e interação do que o iPhone. O ecrã maior permite apresentar mais informação em simultâneo e o tamanho dos controlos de interface podem ser maiores fazendo com que seja mais fácil de ser interpretada e os controlos mais fáceis de serem identificados pelo utilizador.

Em contra partida, mesmo que os consumidores estejam a comprar cada vez mais *tablets*, existem mais *smartphones* que *tablets* ativos. Devido às dimensões e peso dos *tablets*, neste caso o iPad, não é tão prático utilizar em qualquer lado e em qualquer altura como o iPhone, ou seja, é mais complicado utilizar o iPad em qualquer lugar e de forma tão prática quanto o iPhone uma vez que este pode andar sempre com o utilizador. Para este cenário, o tamanho de ecrã é de facto um grande fator para a escolha do tipo de dispositivo, isto é, ecrãs maiores, como os dos *tablets*, facilitam e proporcionam uma melhor experiência de utilização para o objetivo deste caso de estudo MFR que consiste na prova virtual de artigos de têxteis.

Como foi referido, para o caso de estudo MFR, o tamanho de ecrã é deveras um factor de peso, assim sendo os dispositivos *tablets* são os que melhor se ajustam às necessidades deste caso de estudo. Para além disso, o cliente, por ter chegado às mesmas conclusões, também definiu como requisito que a aplicação fosse desenhada e desenvolvida para *tablets*, e que em primeiro lugar fosse para dispositivos iPad.

2.1.3 Limitações dos Dispositivos Móveis

Hoje, os dispositivos móveis em comparação com os dispositivos de há uns anos atrás, já se encontram muito mais desenvolvidos tanto a nível de hardware como na forma de como os programadores e designers criam aplicações para os mesmos. Mas, o facto de se encontrarem melhores, não quer dizer que já não tenham limitações, pelo contrário, pois quanto mais avançados se encontram os dispositivos, melhores e mais pesadas são as plataformas e as suas aplicações.

A nível de hardware, podem ser inúmeras diversas limitações dos dispositivos impostas pelos fabricantes como, por exemplo, memória interna, velocidade de processamento, tamanhos do

ecrã, conectividade, entre outras. As limitações enunciadas são limitações que existem de forma a permitir que os dispositivos tenham preços, dimensões e pesos competitivos no mercado e acessíveis ao nível do consumidor comum. Mas, existe uma limitação a nível de hardware que, de acordo com a evolução dos dispositivos, não sofreu uma evolução a par das outras limitações, estando esta limitação relacionada com a autonomia dos dispositivos.

A autonomia é sem dúvida a limitação mais real dos dispositivos. As baterias, além de terem vindo a apresentar uma evolução muito mais lenta comparativamente à evolução de outros aspectos nos dispositivos móveis, tornam a sua evolução praticamente invisível aos olhos dos utilizadores destes dispositivos. O aumento do tamanho dos ecrãs ou até mesmo a resolução destes, a incorporação de sensores no próprio dispositivo, o aumento da capacidade de processamento, entre outros, são melhorias que saem muito caras a nível do consumo de bateria. Pode-se afirmar que a quantidade de energia que os dispositivos móveis modernos necessitam aumenta a uma velocidade muito mais elevada que a velocidade a que são feitos avanços tecnológicos das baterias.

Em algumas das plataformas existentes para dispositivos móveis já se encontram implementadas algumas políticas relacionadas com a gestão da bateria com a finalidade de obter a maior duração e autonomia do dispositivo. A gestão da bateria é uma tarefa que não deve ser só pensada a nível da plataforma, mas também a nível das aplicações que correm sobre as plataformas. A autonomia dos dispositivos também afeta a forma de como se desenvolvem aplicações para estes. Um dos maiores desafios que os programadores de aplicações para dispositivos móveis têm pela frente é fazer com que as suas aplicações consumam a menor quantidade possível de bateria. O consumo excessivo de bateria pelas aplicações por vezes pode ser evitado de diversas formas, por exemplo:

- Utilizar sensores apenas quando necessário – os sensores disponíveis nos dispositivos também necessitam de energia e, como já foi referido anteriormente, a bateria é uma grande limitação nestes dispositivos. Desta forma, é necessário também gerir a utilização dos sensores a nível da aplicação, com o objectivo de se fazer uma melhor gestão do consumo de bateria;

- Desenhar a aplicação para utilizar comunicações remotas assíncronas;

- Gestão de memória eficiente;

- Evitar a repetição de operações pesadas a nível de *rendering* da interface;

- Tentar transferir a menor quantidade possível de dados, quando a aplicação se encontra numa arquitetura cliente-servidor.

Para além das limitações a nível de hardware referidas acima, existem outras limitações ou dificuldades provenientes das características dos dispositivos móveis, nomeadamente do seu tamanho.

A escrita de texto em teclados virtuais nestes dispositivos, devido ao seu tamanho, pode ser um problema para muitos utilizadores. Embora nos tablets, devido ao seu ecrã ser maior, esta dificuldade possa ser mitigada, em alguns smartphones que utilizem teclados virtuais esta é uma dificuldade que de facto existe. Para se escrever nestes teclados, é necessário que o utilizador

pressionem de teclas desenhadas no ecrã. Ao fazer esse gesto, a mão do utilizador tapa parte do ecrã, o que vai fazer com que a escrita de texto seja um processo lento. Outro aspecto é o facto do utilizador não sentir os limites das teclas nos dedos, o que provoca muitos erros de escrita. Assim, é ainda mais complicado para o utilizador escrever mensagens em movimento.

Outra dificuldade é o problema do *Fat-Finger*, como o nome indica, Dedo-Gordo que consiste em os utilizadores se enganarem e clicarem por engano em outros objetos em vez do pretendido. Ecrãs de alta-resolução em dispositivos móveis conseguem acomodar uma maior densidade de informação. Por outro lado, estes ecrãs limitam a área de manipulação dos objetos pelos gestos dos utilizadores com os dedos. Para além da resolução, a própria distribuição dos objetos pelo ecrã pode causar este problema, por exemplo quando existem objetos muito próximos uns dos outros. Para evitar este problema os designers das aplicações móveis devem limitar o número de controlos a serem mostrados no ecrã em simultâneo.

A capacidade de processamento ou poder computacional também é uma limitação que existe nos dispositivos móveis. Os consumidores procuram cada vez mais aplicações sofisticadas que exigem grande capacidade de processamento no dispositivo, por exemplo, jogos, *streaming* de vídeo ou leitores de multimédia interactivos. Uma forma de evitar este problema é através da computação de processos locais remotamente, havendo uma integração da aplicação móvel com serviços remotos, por exemplo, serviços na nuvem (computação na nuvem ⁷). Outra possível solução para contornar esta limitação é o desenvolvimento de aplicações web, que correm no browser, para dispositivos móveis em vez do desenvolvimento das aplicações tradicionais para os mesmos dispositivos. A principal vantagem no desenvolvimento das aplicações web para dispositivos móveis em vez das aplicações tradicionais é que todo o processamento é realizado no lado do servidor e os dispositivos apenas têm de renderizar a página web. Mas, em contrapartida, estas aplicações móveis requerem uma ligação à Internet, e não se encontram integradas com o próprio dispositivo, não sendo possível usufruir de todo o seu potencial.

2.2 Interação nos Dispositivos Móveis

Além da evolução constante no que toca à *hardware*, também a na forma de como os utilizadores interagem com dispositivos móveis houve uma evolução. Com isto, a forma de como se desenham e desenvolvem interfaces para as plataformas e aplicações móveis evoluiu e adaptou-se às necessidades. Hoje, as interfaces são mais intuitivas e, devido ao crescimento de dispositivos móveis com ecrã tátil, são pensadas especificamente para ecrãs tácteis.

Em ambos os tipos de dispositivos, *smartphones* e *tablets*, os ecrãs são tácteis, e os dispositivos mais recentes têm ainda a capacidade de interpretar e reconhecer mais que um toque em simultâneo (*multitouch*). Um ecrã com capacidade *multitouch* permite que, para além de toques,

⁷ Tech Terms - Cloud Computing - http://www.techterms.com/definition/cloud_computing

também sejam reconhecidos gestos em que se usem dois ou mais toques com a finalidade de dar uma experiência de utilização mais intuitiva para o utilizador.

Mais uma vez, como este caso de estudo será desenvolvido em primeiro lugar para iOS, será utilizado o iPhone e o iPad para representar os *smartphones* e *tablets* respectivamente.

Sendo o principal meio de interação entre o utilizador e qualquer um destes dispositivos o ecrã com capacidade *multitouch*, existem diferentes tipos de gestos que estão definidos como *standard* e já são reconhecidos pelo iOS como forma de interação com esta plataforma e as suas aplicações. De seguida são apresentados os gestos *standard*, tendo as figuras apresentadas sido adaptadas de [37]:

2.2.1 Gestos Tap

Tap é um gesto do tipo discreto que representa a ação de tocar no ecrã, ou seja, ação que se inicia no pousar o dedo sobre o ecrã e, logo de seguida retirar o dedo do ecrã. Neste gesto podemos configurar como queremos que o toque seja reconhecido, por exemplo, podemos configurar a quantidade de toques sequenciais que queremos e ainda a quantidade de pontos em simultâneo. A quantidade de pontos, normalmente, representa a quantidade de dedos que tocam no ecrã.



Figura 1 - Representação do gesto Tap

2.2.2 Gestos Pinch

Pinch é um gesto do tipo contínuo que representa o movimento “pinça” sobre o ecrã. Este movimento tem dois estados, “In” e “Out”, ou seja, “Dentro” e “Fora”. O estado “In” convencionalmente representa a ação de “Zoom In” que acontece quando a ação é feita ao afastar dois dedos no ecrã. O estado “Out” convencionalmente representa a ação de “Zoom Out” que acontece quando a ação é feita ao aproximar dois dedos no ecrã.



Figura 2 - Representação do gesto Pinch

2.2.3 Gesto *Pan*

Pan é um gesto contínuo que representa o movimento de “arrastar” um objecto pelo ecrã. Este movimento acontece quando se pressiona um ecrã sobre um objecto e, sem levantar o dedo, se arrasta o objecto para outra posição do ecrã. Neste gesto podem ser detetados diferentes atributos do movimento, tais como a velocidade do movimento, a posição inicial ou a atual do objecto, entre outros.

Para este gesto também se pode configurar a quantidade mínima e/ou máxima de pontos requeridos para a detecção do gesto, isto é, pode ser configurada a quantidade de dedos que devem tocar num objecto para o arrastar.



Figura 3 - Representação do gesto Pan

2.2.3 Gesto *Swipe / Flick*

Swipe é um gesto discreto que representa a ação de “varrer” sobre determinado objecto no

ecrã. Este gesto pode se dividir em dois gestos, swipe para a esquerda e swipe para a direita. A ação pode ser descrita como movimento brusco, realizado ao tocar num objecto e atirá-lo para a sua esquerda ou direita no ecrã. Neste gesto pode-se configurar a direção pelo qual se pretende detectar a direção e a quantidade de pontos requeridos para se reconhecer o mesmo.

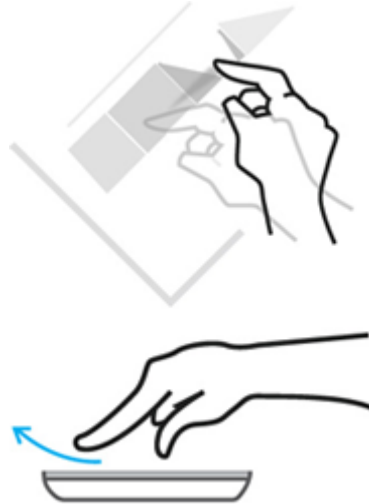


Figura 4 - Representação do gesto Swipe

2.2.3 Gesto *Rotation*

Rotation é um gesto contínuo que representa a ação de “rodar” um objecto contido no ecrã com dois toques. A ação deste gesto acontece quando se tem dois pontos em posições opostas no ecrã e que se movimentam de forma circular, fazendo o objecto seleccionado rodar no mesmo sentido e velocidade aos toques.

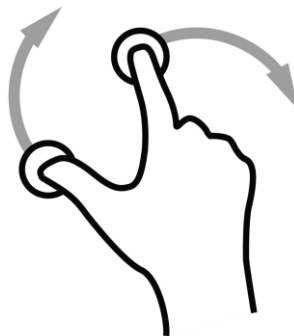


Figura 5 - Representação do gesto Rotation

2.2.3 Gesto *Long Press*

Long Press é um gesto contínuo que representa a ação pressionar determinado objeto no ecrã durante pelo menos um período de tempo que poderá ser especificado. Para esta ação, pode-se configurar a duração mínima de tempo de pressão sobre o objecto, a quantidade de *taps* que têm de ser feitas pré-ação e a quantidade de dedos que poderão em simultâneo a pressionarem o objecto.



Figura 6 - Representação do gesto Long Press

2.2.4 Motion Events

Para além do modo de interação através de toques ou gestos no ecrã, também os sensores podem influenciar tomada de decisões na fase de desenho da interface ou GUI, uma vez que estes podem acrescentar valor na experiência de utilização das aplicações. Alguns destes sensores podem ser: o GPS, o giroscópio e o acelerómetro. O acelerómetro permite medir a intensidade da aceleração aplicada sobre o dispositivo, o giroscópio permite identificar a posição em que o dispositivo se encontra e o GPS permite obter pontos de coordenadas geográficas.

Estes dispositivos, através dos sensores que incorporam, têm a capacidade de gerar “*Motion Events*” ou “Eventos de Movimento”. Estes eventos podem ser desencadeados ou gerados através da ação de quando o utilizador move o dispositivo numa certa forma, “sacode” o dispositivo ou até mesmo quando o inclina de um lado para o outro. De seguida são listados os diferentes *motion events* acima referidos:

Evento Shaking-Motion

“Shaking-Motion” ou no português, movimento de sacudir, é o evento que é gerado, tal como o nome indica, ao sacudir o dispositivo. Este evento, para o dispositivo, é dispuutado quando os valores gerados pelo acelerómetro ultrapassam limites pré-definidos. Este é um evento mais simples de se executar que os eventos gerados pelos gestos no ecrã.

Orientação

Ambos os dispositivos podem ter duas orientações principais, *Portrait* ou Retrato e *Landscape* ou Paisagem. A orientação *Portrait* corresponde ao dispositivo esta na vertical e a orientação *Landscape* corresponde ao dispositivo estar deitado.

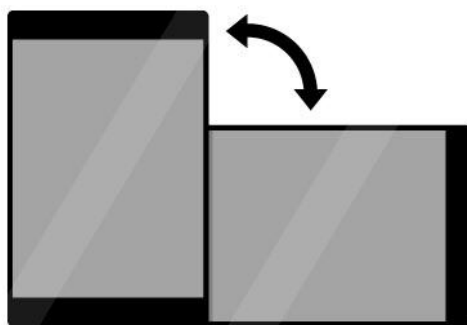


Figura 7 – Representação da orientação *Portrait* e *Landscape* de um dispositivo móvel

As aplicações podem receber notificações quando a orientação é alterada, podendo assim realizar acções e ter comportamentos definidos especificamente para cada orientação, por exemplo, mudar o tipo de vista quando a orientação se altera. Este evento é reconhecido através de informação proveniente do acelerómetro incorporado nos dispositivos.

Eventos do Acelerómetro e do Giroscópio

Para além dos eventos pré-definidos pela plataforma iOS, também se podem reconhecer outros eventos através da recolha e análise de dados, de forma manual, dos sensores: acelerómetro e giroscópio.

Desta forma, quando se pretende desenvolver certas aplicações, por exemplo aplicações de entretenimento como jogos, que necessitem do reconhecimento de certos movimentos realizados com o dispositivo é necessário interpretar de forma manual os valores obtidos pelos sensores referidos acima.

Atualmente pode-se considerar que, para o consumidor de dispositivos móveis dito normal, é mais importante uma experiência de utilização rica através de uma GUI simples e intuitiva a ter uma GUI complexa e com demasiada informação disponível em simultâneo.

Também é preciso ter consciência que para além do hardware e do software dos dispositivos móveis, também a conectividade e a internet móvel evoluíram. Hoje, os dispositivos móveis encontram-se mais tempo ligados à internet, o que faz com que as suas aplicações sejam, muitas vezes, desenvolvidas dependentes de conteúdo online e que consumam esse conteúdo “*on the go*”, ou seja, aplicações com conteúdo dinâmico e atualizado sempre que necessário.

2.3 Estado da Arte das aplicações existentes no mercado

A pesquisa de soluções existentes no mercado que, a nível de finalidade e funcionalidade sejam semelhantes à aplicação MFR, foi realizada ao longo de todo o desenvolvimento do trabalho. Desde o início do projeto, foram realizadas pesquisas sobre projetos relacionados com o MFR e que se

encontrem atualmente disponíveis no mercado.

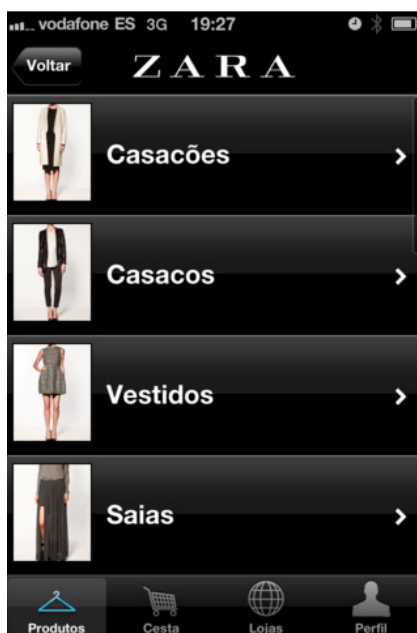
Foram encontrados inúmeros trabalhos relacionados com a aplicação MFR, mas apenas parte desses resultados foram considerados relevantes para serem apresentados neste relatório. A relevância de cada resultado tem em conta a popularidade da aplicação, a sua qualidade e experiência de utilização obtida depois de testada.

Para se efetuarem estas pesquisas, foram utilizados os mercados da Google para Android, Google Play; e da Apple, a App Store.

2.3.1 Zara – Shop Online

A aplicação disponibilizada pela Zara permite ao utilizador comprar todas as novidades que são disponibilizadas semanalmente, assim como a consulta de detalhes de artigos existentes no catálogo e da coleção da marca Zara. Esta aplicação encontra-se na App Store com a versão 4.2 e encontra-se disponível para os dispositivos iPhone, iPod Touch e iPad.

Na figura 8 apresenta-se o aspeto da aplicação para o dispositivo iPhone e iPod Touch:



(a) Categoria dos Artigos



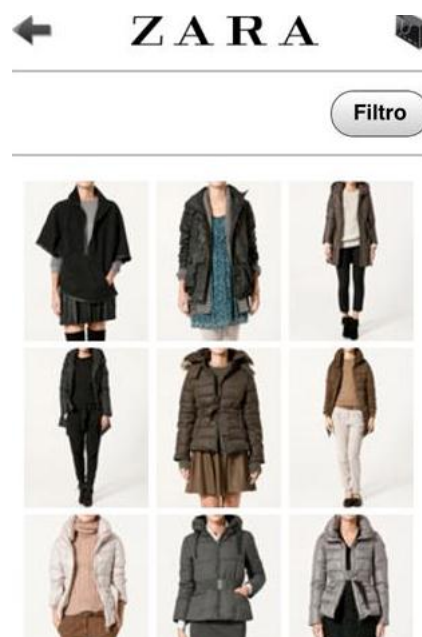
(b) Artigos Disponíveis

Figura 8 – Aplicação Zara-shop online para iPhone e Ipad Touch

Para os dispositivos com Android a aplicação disponível na Google Play apresentamos a aplicação na figura 9:



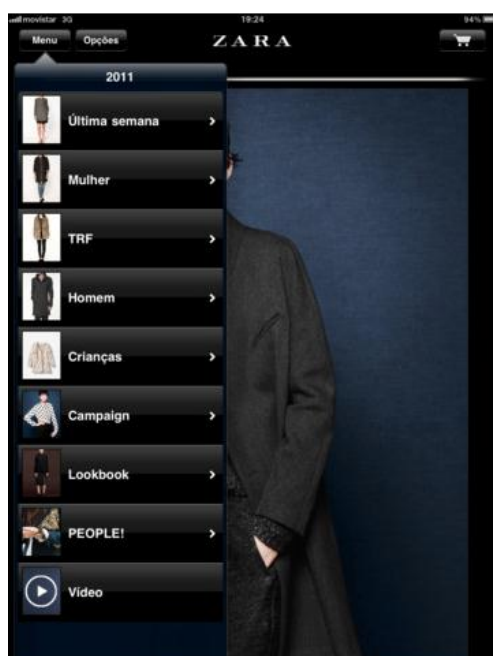
(a) Vista dos Detalhes de Artigos



(b) Artigos Disponíveis

Figura 9 – Aplicação Zara-shop online para Android

Para o dispositivo iPad a aplicação disponível na AppStore tem o aspecto exibido na figura 10:



(a) Categorias dos Artigos



(b) Artigos Disponíveis

Figura 10–Aplicação Zara-shop online para iPad

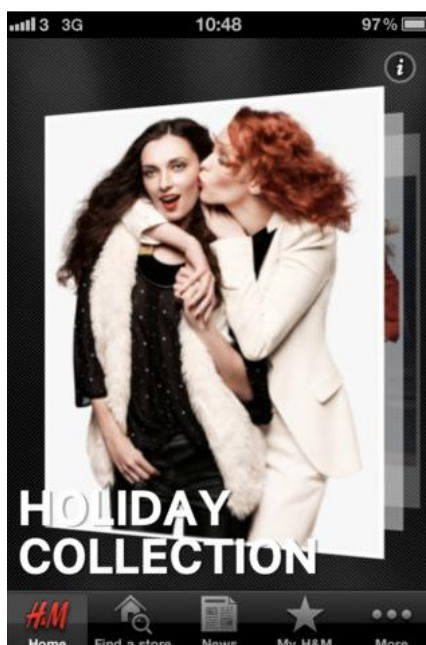
Como se pode observar, as mesmas vistas nos diferentes dispositivos têm praticamente o mesmo conteúdo mas, o “layout” das vistas difere consoante o dispositivo. Esta aplicação, em prol de uma melhor experiência de utilização, tem duas versões disponíveis para iOS, a principal diferença entre cada uma delas é que, cada uma foi desenhada especificamente para cada um dos dispositivos, *smartphone* e *tablets*. É muito comum encontrar-se, na App Store, aplicações distintas para cada tipo de dispositivo. Para Android, esta aplicação só está disponível para a versão Android 2.0 ou superior.

2.3.2 H&M

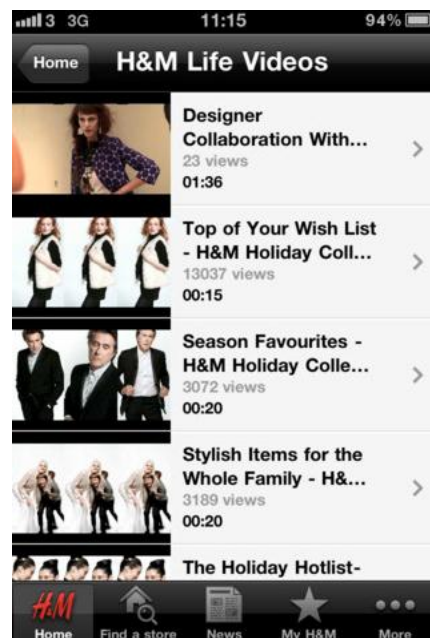
A aplicação disponibilizada pela H&M permite ao utilizador receber as últimas promoções e ofertas, ter acesso aos artigos mais recentes, assim como as últimas campanhas e vídeos criados pela empresa. A H&M também permite aos utilizadores partilharem os seus artigos favoritos através das redes sociais e através do sensor GPS, em que este permite aos utilizadores encontrar a loja mais perto da sua localização.

Esta aplicação encontra-se na versão 1.9. Na “App Store”, também se encontra disponível para os dispositivos iPhone e iPad.

De seguida, está apresentada a figura 11 que mostra o aspecto que a aplicação tem para o dispositivo iPhone e iPod Touch:



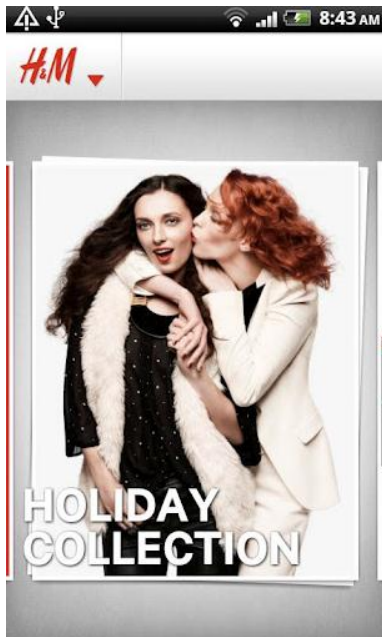
(a) Vista inicial da aplicação



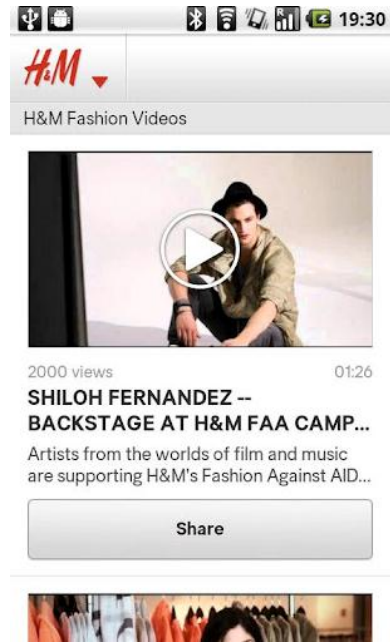
(b) Vídeos Disponíveis

Figura 11 – Aplicação H&M para iPhone e iPod Touch

Para os dispositivos com a plataforma Android a aplicação disponível no Google Play tem o seguinte demonstrado na figura 12:



(a) Vista inicial da aplicação



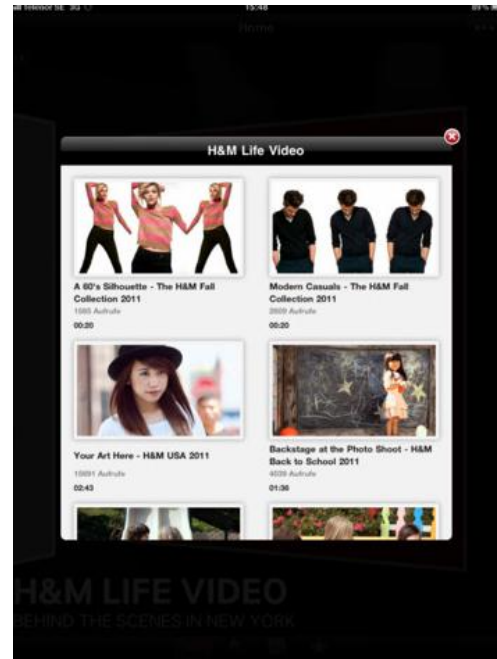
(b) Vídeos Disponíveis

Figura 12 – Aplicação H&M para Android

Para o dispositivo iPad a aplicação disponível na App Store tem o seguinte aspecto que podemos visualizar na figura 13:



(a) Vista inicial da aplicação



(b) Vídeos Disponíveis

Figura 13 – Aplicação H&M para iPad

Tal como na aplicação disponibilizada pela Zara, esta aplicação tem duas versões disponíveis distintas para cada dispositivos com iOS, o iPhone e iPod Touch ou o iPad. A principal diferença entre as duas versões é, novamente, o *layout* ser diferente para cada uma consoante o dispositivo. Para Android, esta aplicação só está disponível para a versão Android 1.6 ou superior.

2.3.3 Showroomprive

A Showroomprive é uma empresa que vende artigos de várias marcas que podem atingir descontos até 70%. Esta empresa, para além do seu site, também conta com aplicações móveis para vender os seus artigos. Na “App Store”, pode-se encontrar esta aplicação para dispositivo iPad iPhone.

Para o dispositivo iPhone a aplicação disponível na App Store tem o aspeto observado na figura 14:

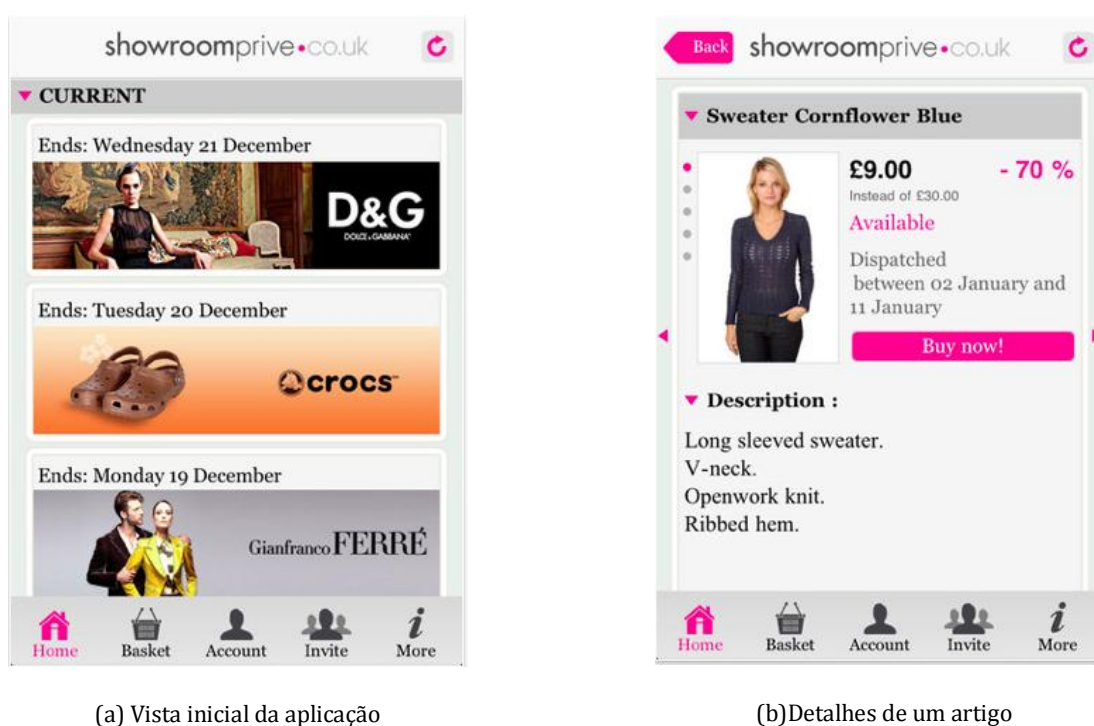
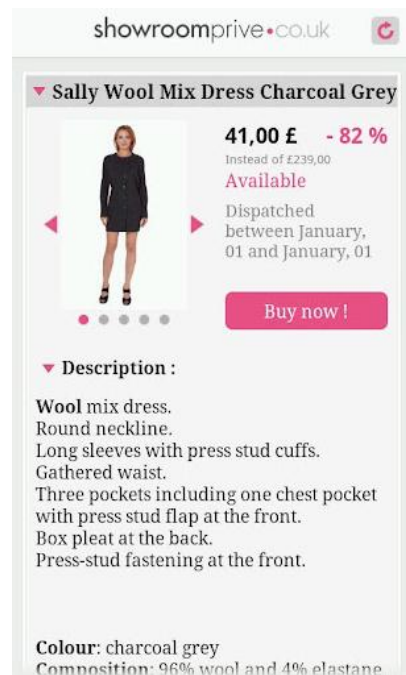


Figura 14 – Aplicação Showroomprive para iPhone

Para dispositivos com Android, a aplicação encontrada na Google Play tem o seguinte aspecto da figura 15, apresentada seguidamente :



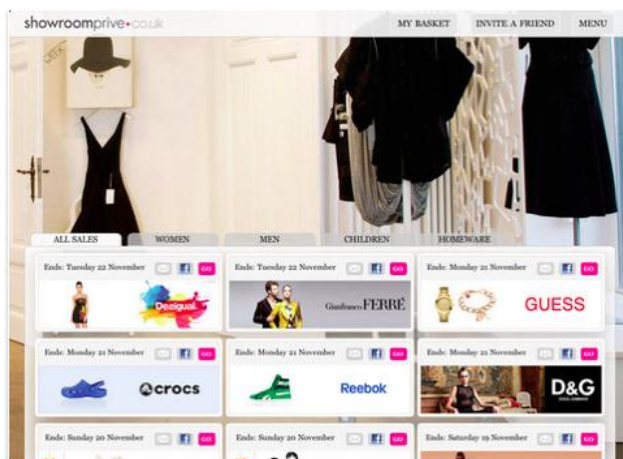
(a) Vista inicial da aplicação



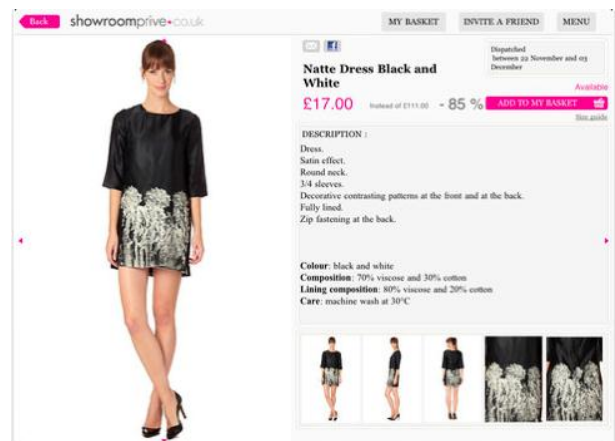
(b) Detalhes de um artigo

Figura 15 – Aplicação Showroomprive para Android

A figura 16 representa o aspeto da aplicação disponível na App Store para o dispositivo iPad:



(a) Vista inicial da aplicação



(b) Detalhes de um artigo

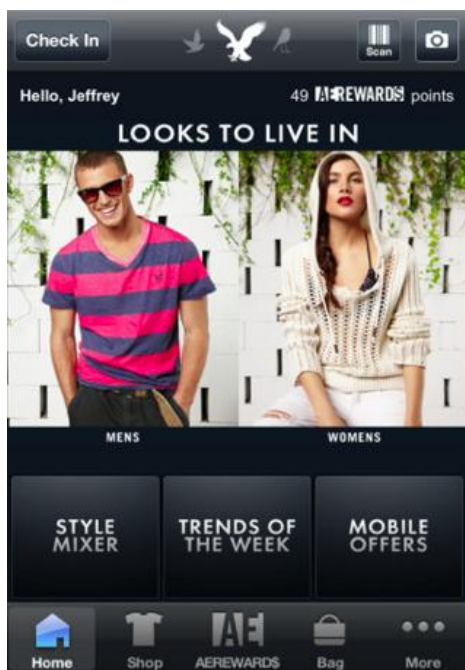
Figura 16 – Aplicação Showroomprive para iPad

Esta aplicação, tal como as anteriores, também tem duas versões disponíveis distintas para cada dispositivos com iOS, o iPhone e iPod Touch ou o iPad. A principal diferença entre as duas

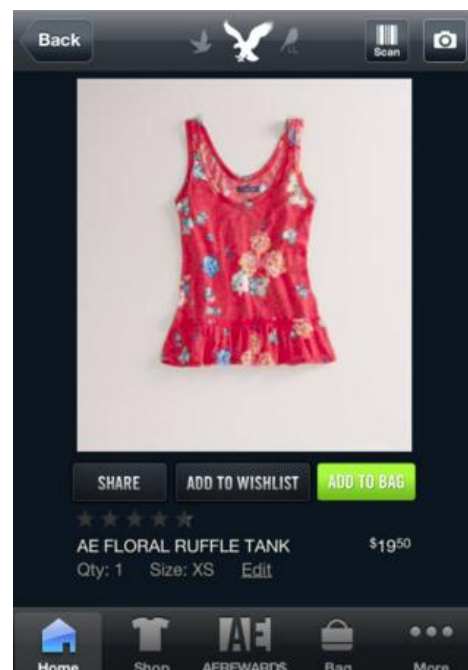
versões é, novamente, o *layout* ser diferente para cada uma consoante o dispositivo. Para Android, esta aplicação está disponível para a versão Android 2.1 ou superior.

2.3.4 American Eagle Outfitters

A American Eagle Outfitters é uma empresa americana que vende artigos têxteis, acessórios e artigos de cuidados pessoais de várias marcas, para adultos e crianças. Esta empresa, além do seu *site* e das suas lojas, também conta com aplicações móveis para vender os seus artigos. Na “App Store”, pode-se encontrar esta aplicação para dispositivo iPhone. Na figura 17, figuras seguintes pode-se observar o aspeto desta aplicação:



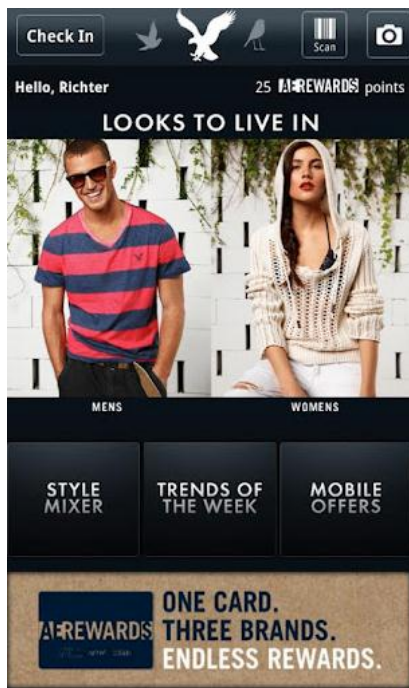
(a) Vista inicial da aplicação



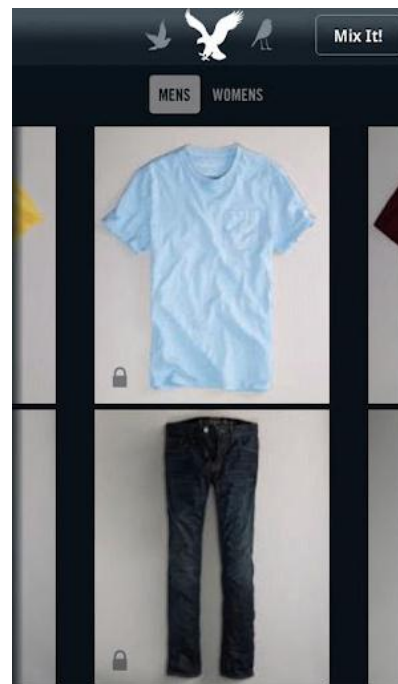
(b) Detalhes de um produto

Figura 17 – Aplicação American Eagle Outfitters para iPhone

Para os dispositivos com Android disponível no Google Play, a aplicação tem o aspeto da imagem 18 abaixo apresentada:



(a) Vista inicial da aplicação



(b) Detalhes de um artigo

Figura 18 – Aplicação American Eagle Outfitters para Android

Esta empresa apenas têm aplicações móveis disponíveis desenhadas especificamente para dispositivos *smartphones*. A aplicação para a plataforma Android está disponível para a versão Android 2.2 ou superior, podendo ser também instalada e utilizada em dispositivos tablets.

2.3.5 La Redoute

A empresa La Redoute, disponibiliza na App Store uma aplicação que permite ao utilizador comprar artigos da sua coleção de forma original. Esta aplicação encontra-se na versão 2.7 e foi atualizada a 23 de Dezembro de 2011. Na “App Store”, esta aplicação encontra-se disponível apenas para o dispositivo iPad.

Conforme se pode observar nas imagens seguintes da figura 19, a aplicação tem o seguinte aspeto:



(a) Vista inicial da aplicação



(b) Vista inicial alternativa da aplicação



(c) Vista com o menu principal da Loja



(d) Vista com o menu principal da Revista

Figura 19 – Aplicação La Redoute para iPad

De acordo com o aspeto da aplicação, consegue-se perceber que a mesma foi desenhada especificamente para o iPad, tendo em conta a principal característica que diverge do iPhone, o tamanho do ecrã.

Neste caso, uma vez que a aplicação é específica para o iPad, o utilizador tem de facto uma experiência de utilização única.

A funcionalidade encontrada nesta aplicação que mais enriquece a experiência de utilização é a capacidade de, dependendo da orientação do dispositivo, dar ao utilizador a possibilidade de aceder a dois contextos distintos. Esta aplicação permite ao utilizador visualizar uma revista da marca, assim como, consultar e comprar artigos da coleção.

Apesar de ser uma forma diferente e original de mudar de contexto da aplicação, a ação de se rodar o dispositivo sempre que se pretende mudar de contexto pode ser incómodo para o utilizador.

Para combater esta possível desvantagem, a aplicação também possibilita ao utilizador que altere o contexto desta através de gestos no ecrã.

2.4 Conclusão

Durante a investigação e pesquisa realizada ao longo de todo o trabalho, foram identificadas as plataformas e os tipos de dispositivos móveis para o qual se desenvolveu a aplicação móvel MFR.

A aplicação móvel MFR, será desenvolvida para *tablets* com a plataforma Android e iOS. A escolha do tipo de dispositivo *tablet*, deve-se não só ao facto de este, ter sido um requisito imposto pelo cliente, mas também devido a este tipo de dispositivo poder proporcionar ao utilizador uma melhor experiência de utilização e a sua procura no mercado ser cada vez maior. Para além disso, uma vez que estas são as duas plataformas mais populares no mercado, o desenvolvimento do MFR para estas duas plataformas, permite que esta esteja disponível para um maior número de utilizadores.

Neste capítulo também foram referidas algumas aplicações existentes no mercado semelhantes, a nível de funcionalidades e a nível da área no qual se encontram, ao MFR. Foram identificadas aplicações representativas de marcas europeias e americanas. Todas as aplicações apresentadas, tanto para iPad como *tablets* com sistema Android foram testadas e, após a instalação e utilização das aplicações tanto no iPad como em *tablets* Android, concluiu-se que as aplicação para a plataforma iOS têm normalmente uma interface mais intuitiva e *user friendly* que nos *tablets* Android. A nível de funcionalidades e em relação ao MFR, a principal diferença entre estas e o MFR, é que não existe nenhuma aplicação com a funcionalidade do provador de vestuário virtual de artigos das marcas que representam.

3. Apresentação do Mobile Fitting Room

O projeto denominado de Mobile Fitting Room (MFR), consiste numa aplicação móvel que oferece aos seus utilizadores uma experiência virtual de um provador de vestuário, bem como a partilha do resultado dessa experiência através do email e de canais das redes sociais. Permite ainda aos seus utilizadores a consultar e a compra de artigos têxteis.

Neste capítulo são identificados e referidos os aspetos teóricos relativos ao desenvolvimento da aplicação Mobile Fitting Room (MFR). Em primeiro lugar apresenta-se uma referência à metodologia utilizada para o desenvolvimento da aplicação, assim como os requisitos definidos pelo cliente. De seguida, são identificados os cuidados que foram tidos em conta para o desenho da interface assim como para a interação entre o utilizador e a aplicação.

Para terminar, ainda neste capítulo são referidas as arquiteturas de software assim como os padrões de desenho utilizados nesta aplicação.

3.1 Estado Inicial

Este projecto, MFR, teve origem num protótipo demonstrativo chamado “Virtual Fitting Room”, de agora em diante referido como VFR [39]. O protótipo VFR foi desenvolvido anteriormente na Redcats Portugal também no âmbito de um estágio curricular, em que a principal área de desenvolvimento foi o tema “Realidade Aumentada”. O VFR foi desenhado e desenvolvido especificamente para dispositivos do tipo *smartphones*, que tenham as plataformas Android 2.2 e iOS 4.0.

O principal objectivo do VFR foi demonstrar a ideia principal do projeto, vestir virtualmente os utilizadores. O VFR tinha um conjunto de funcionalidades implementadas, nomeadamente:

- Adicionar e remover peças de roupa para o tronco ou para as pernas de uma lista de peças de roupa que se encontravam armazenadas no dispositivo;
- Escolher uma imagem do modelo para o “Espelho”;
- Partilhar no Facebook o estado do “Espelho”;
- Mover, Esticar e Rodar imagens das peças de roupa sobre o “Espelho”.
- Detecção automática da pessoa no “Espelho”.



Figura 20- Screenshot do VFR

A nível de usabilidade, o utilizador também podia interagir com a aplicação VFR através de diversos gestos *standard*. De seguida encontram-se listados os gestos na qual o utilizador podia interagir com a aplicação:

- Tap – para seleccionar no ecrã (equivalente ao clique com o rato);
- Pan – para mover objetos pelo ecrã;
- Pinch – para fazer zoom sob objetos;
- Rotating – para rodar objetos.

3.2 Desafios e Objetivos

O principal objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de uma aplicação completamente nova, denominada de Mobile Fitting Room ou MFR. O MFR sendo desenhado e desenvolvido especificamente para dispositivos tablet, tem como objectivo proporcionar a melhor experiência de utilização ao utilizador. Para além disso, o MFR terá de conter novas funcionalidades a pedido do cliente, entre elas:

- Capacidade do utilizador poder seleccionar e comprar artigos através da aplicação;
- A possibilidade de gravar o estado do provador para posterior edição;
- Consulta de destaques sobre a marca na página inicial da aplicação;
- Capacidade de ser multi-língua;
- Configuração do aspecto da aplicação para cada país, pelos administradores da aplicação.

Os principais desafios a ultrapassar pelo estagiário ao longo do estágio consistem no facto de todo o trabalho ser desenvolvido num ambiente empresarial e ter de lidar diretamente com o cliente, neste caso, a empresa La Redoute de França. Para além destes, também existiram outros desafios a serem ultrapassados pelo estagiário ao longo do seu estágio, sendo eles, a capacidade de definir e

cumprir datas estabelecidas para metas de entrega do projeto e aprender a trabalhar com uma nova plataforma e tecnologia, nomeadamente o iOS e a linguagem de programação Objective-C.

3.3 Metodologia

As metodologias ágeis partilham entre si um conjunto de princípios que juntos definem e caracterizam o conceito do que é uma “Metodologia Ágil”:

- **Indivíduos e Interações** – as metodologias ágeis concentram-se nos indivíduos e em aumentar a interação entre os indivíduos invés de procederem à utilização processos e ferramentas mais complexas;

- **Software executável** – nestas metodologias também se dá prioridade à criação de versões mais simples mas executáveis do projeto invés procederem à criação de documentação excessiva com a finalidade de teoricamente conseguirem antever o funcionamento desta e detectarem possíveis erros;

- **Colaboração do cliente** – em vez de se negociarem e definirem contratos e protocolos no início do projeto, durante todo o desenvolvimento do projeto, o cliente vai colaborando com a equipa de desenvolvimento através de pequenas reuniões ou até mesmo através dos canais de comunicação mais utilizados, como o email;

- **Respostas rápidas a mudanças** – estas metodologias sugerem e têm uma estrutura que permite que a equipa se consiga reorganizar de forma a dar resposta de forma rápida a alterações ou a novos requisitos que aparecem durante o desenvolvimento; invés de seguirem planos com a duração pré estabelecida e acordada.

Nestas metodologias, também são utilizadas ferramentas, estabelecidos contratos, criada documentação, e qualquer das outras características das metodologias tradicionais. No entanto, as metodologias ágeis mostram que essas são secundárias quando comparadas com os indivíduos e sua interação, entre as outras características desta metodologia.

Para o MFR, não se aplicou nenhuma metodologia em concreto devido a não haver nenhuma que se enquadre completamente na situação em que o MFR se encontrava. Em vez de se adaptar o projeto a uma metodologia, adaptou-se uma metodologia ao projeto, resultando assim uma metodologia baseada em metodologias ágeis.

A colaboração do cliente esteve presente durante todo o desenvolvimento. Devido à distância geográfica entre a equipa de desenvolvimento e o cliente, foram utilizadas diferentes formas de comunicação, tais como a utilização de email, chamadas telefónicas com e sem o apoio de software de partilha remota do ambiente de trabalho.

Esta colaboração permitia ao cliente ter conhecimento do estado do MFR, comentar e sugerir a alteração de determinados requisitos ou determinados pormenores no *layout* do MFR, assim como, à equipa de desenvolvimento acertar algumas inconsistências encontradas nos requisitos e propor alterações nos requisitos ou protótipos de interface disponibilizados pelo cliente.

Ao longo do desenvolvimento, também ocorreram diversas reuniões de projeto com a

finalidade de se discutir o estado do MFR e de se definir quais os próximos passos a dar no seu desenvolvimento.

Uma abordagem incremental e iterativa refere-se ao facto de que o desenvolvimento foi feito em torno da repetição incremental de um ciclo constituído pelos seguintes passos:

1. Seleção de requisitos a implementar conforme a sua prioridade;
2. Implementação;
3. Lançamento de versão executável;
4. Testes de usabilidade e aceitação;
5. Divulgação do estado do MFR.

Todos os passos são realizados de forma sequencial com excepção no passo 4, que se refere à realização de testes, em caso de se detetarem erros ou de ser necessário efetuar alterações, regressa-se ao passo 2, que corresponde à implementação.

O desenvolvimento da aplicação MFR foi realizado com o auxílio de um sistema de controlo de versões (SVN). A utilização do SVN tem como principal objetivo facilitar a manutenção, o controlo da versão atual e do histórico de versões anteriores do projeto. Para além disso, facilita e proporciona a possibilidade de existir cooperação sob o mesmo projeto, através desse mesmo controlo de versões e pelo facto de haver um repositório SVN centralizado partilhado e utilizado pelos vários intervenientes.

3.4 Identificação e Análise de Requisitos

Como já foi referido anteriormente, a aplicação MFR foi desenvolvida a pedido da empresa La Redoute de França, sendo esta, de agora em diante, referida como cliente da aplicação.

Tal como noutros projetos, também neste projeto o cliente impôs directa e indirectamente alguns requisitos que deveriam ser cumpridos e tidos em conta durante o desenvolvimento da aplicação. As tabelas que listam os requisitos encontram-se nos anexos deste relatório, mas de seguida, serão abordados os requisitos não funcionais que são considerados de maior relevância.

3.4.1 Multi-Lingua

Hoje em dia, é normal desenvolverem-se aplicações móveis que na primeira utilização seja pedido ao utilizador escolher o país e a língua em que deseja utilizar a mesma. Podem existir várias razões por parte do responsável pela aplicação na escolha de obrigar o utilizador a fazer esta escolha no início ou durante a utilização da aplicação. Por exemplo, o responsável poderá querer atingir utilizadores que dominem outro idioma para além do idioma falado pelo responsável ou a equipa de desenvolvimento. Outra possibilidade, mais centrada no contexto deste trabalho, focando as realidades

nas empresas de e-commerce internacionais, é a existência de diferentes filiais, em vários países onde se falam idiomas diferentes e que têm diferentes responsáveis. Neste caso concreto, cada responsável de cada filial poderá querer oferecer aplicações aos seus clientes, em que o seu cliente compreenda e se sinta à vontade e confiante para utilizar. Para além da língua ou idioma, cada filial poderá ainda ser responsável pela imagem das suas plataformas perante o cliente, o que faz com que seja necessário a criação de diferentes aplicações ou aplicações com a capacidade de se configurar a interface. Como foi referido, os requisitos encontram-se organizados sob a forma de tabelas nos anexos deste relatório. O requisito identificado com o código RNF02 trata exatamente este assunto, em que diz que a aplicação MFR deve ser capaz de automaticamente se adaptar a diferentes países e línguas, sendo possível cada país ter um aspeto único.

3.4.2 Integração de Sistemas

Quando uma empresa de e-commerce decide investir e optar pela inclusão de soluções móveis no seu modelo de negócio, por vezes poderá ser necessário também investir na análise e criação ou alteração prévia dos seus serviços de negócio de forma a facilitar e definir limitações na forma de como essas soluções são integradas.

Neste caso, a aplicação MFR foi integrada com dois serviços já existentes na Redcats. Uma vez que já existem aplicações móveis e outros clientes web a consumirem estes serviços, o cliente não efetuou nenhuma alteração nem adaptação a nenhum dos seus serviços, de forma a poder facilitar a integração entre os serviços e a aplicação. O Millena 2 Catalog Service e o Basket Service são os dois serviços na qual a aplicação MFR foi integrada.

O Millena 2 Catalog Service, tal como o nome diz, é o serviço que poderá ser utilizado por aplicações de e-commerce com o intuito de procurar informações sobre o catálogo da La Redoute, ou seja, informações sobre os detalhes dos seus produtos e das categorias dos produtos, e informações de como estes estão organizados no catálogo. O requisito identificado com o código RNF06 trata especificamente deste serviço, a aplicação deve procurar a informação dos produtos no Millena 2 Catalog Service da La Redoute.

O Basket Service é o serviço da Redcats que foi desenhado para servir múltiplas aplicações e-commerce que implementam e necessitem do tradicional “Carrinho de Compras”. A disponibilidade deste serviço tem o objectivo de unificar a implementação do conceito de *Basket* ou seja, do “Carrinho de Compras” para os diferentes clientes dos diferentes países. O requisito identificado com o código RNF07 remete indiretamente para este serviço, a finalização da compra de artigos deverá ser efetuada na página do Basket do *site* da La Redoute. Através da integração do conceito de Basket na aplicação, é possível exportar listas de produtos que o cliente pretende comprar através de diferentes aplicações, neste caso, entre o MFR e o *site* da La Redoute.

3.4.3 Apresentação de Conteúdos Atualizados

Existem várias formas para se criarem e manterem aplicações móveis com conteúdos dinâmicos e atualizados. Por exemplo, uma das formas poderá ser atualizando sempre a aplicação descarregada, com o objectivo de o utilizador ficar com a versão que se encontra disponível no *market*. Neste caso, o utilizador recebe notificações assim que se encontrar uma nova versão da aplicação disponível para ser descarregada. Esta forma de manter uma aplicação com conteúdos atualizados, poderá ser de fácil implementação mas o custo de a manter atualizada poderá ser mais dispendioso ao longo do tempo. Para além disso, caso a frequência de atualizações seja elevada num curto espaço de tempo, será incómodo para o utilizador estar constantemente a atualizar a aplicação e até pode não o fazer.

Outra forma de manter os conteúdos de uma aplicação móvel atualizados poderá ser através da implementação de um sistema de controlo de versão dos conteúdos existentes na aplicação. Esta forma implica que a aplicação aceda a algum serviço ou ficheiro, localizado na internet, de forma a obter informação sobre a versão dos conteúdos mais atualizados. O requisito identificado com o código RNF08 remete para a implementação de um sistema de controlo de versão dos conteúdos que estarão disponíveis para o cliente no MFR.

No MFR foi implementado um sistema de controlo de versões de conteúdo com base em ficheiros de configuração localizados num endereço remoto. Nesses ficheiros de configuração, para além de informações sobre conteúdos (produtos, destaques da marca, etc), também estão definidas diversas configurações sobre os idiomas da aplicação, endereços dos serviços da Redcasts e parâmetros relacionados com o aspecto da GUI da aplicação. Esses ficheiros encontram-se no formato standard XML de forma a facilitar a interpretação e edição destes por aplicações desenvolvidas com esse fim ou até mesmo por humanos.

3.5 Interface da Aplicação

Hoje em dia, num contexto de aplicações móveis, mesmo que a aplicação tenha sido implementada da melhor forma possível, mesmo que tenham sido seguidas as melhores práticas de programação, mesmo que a aplicação consuma a menor quantidade de bateria possível do dispositivo, se a interface, ou GUI, não for intuitiva, fluída e *user friendly*, dificilmente os consumidores irão utilizar essa aplicação. Desta forma, a GUI é um dos pontos mais importantes no que toca ao desenvolvimento de aplicações móveis. Recomenda-se que a GUI de uma aplicação seja desenhada por designers ou profissionais com experiência na área e não pelos programadores que muitas vezes pouco percebem de desenho de interface.

3.5.1 Protótipos da Interface

Geralmente, durante o processo de desenvolvimento de software, é comum haver uma fase em que são criados protótipos da interface do software. Os protótipos da interface podem ser criados com diversos objetivos, entre os quais:

-Auxiliar o cliente na tarefa de explicar e comunicar à equipa de desenvolvimento uma possibilidade ou a sua proposta para a GUI do sistema de acordo com os seus requisitos;

-Permitir explorar a usabilidade do sistema, de modo a ser possível encontrar problemas relacionados com esta;

-Procurar soluções para os problemas de usabilidade encontrados na GUI;

-Determinar parte dos controlos que devem ser criados durante o desenvolvimento.

Neste caso de estudo os protótipos estiveram presentes e tiveram grande importância durante todo o desenvolvimento do projeto.

No início do projeto o cliente disponibilizou vários protótipos com o intuito de transmitir à equipa de desenvolvimento uma orientação de como o aspeto da aplicação iria ser. Os protótipos disponibilizados pelo cliente encontram-se no anexo B deste relatório.

Os protótipos fornecidos pelo cliente são apenas protótipos de baixa fidelidade, ou seja, são protótipos de fácil e rápida construção que tiveram o auxílio de ferramentas de software, mas que não simulam o comportamento de interação da interface. Ou seja, estes protótipos representam apenas um esboço do *layout* da GUI da aplicação com o objectivo de transmitiam apenas uma ideia genérica e sem detalhe relativo a temas e cores da GUI ou, a forma de como os seus controlos de interface se comportavam de acordo com a interação do utilizador.

Esses protótipos, durante o desenvolvimento sofreram diversas alterações devido a terem sido encontrados problemas a nível de usabilidade e devido a esta aplicação ser específica para dispositivos do tipo *tablet*. As alterações efectuadas foram previamente discutidas e aprovadas pelo cliente antes de serem implementadas.

Desta forma, as GUI foram enriquecidas com comportamentos de interação e efeitos visuais. Por exemplo, a GUI foi adaptada de forma a tirar proveito das diferentes orientações dos dispositivos, ou seja, existem diversas vistas da aplicação que consoante a orientação têm uma organização específica.

Também foi realizado um esforço para se manter as GUI o mais *clean* ou limpas possível, com o objectivo de facilitar a tarefa de interpretação e interação da mesma pelo utilizador.

Com o auxílio dos protótipos disponibilizados pelo cliente, foram definidas cinco vistas principais da aplicação MFR, sendo elas:

- Home – esta é a vista inicial da aplicação, onde o utilizador pode visualizar conteúdos que fazem referência a artigos, promoções ou até mesmo *links* externos para outros *sites*;
- Wardrobe – esta é a vista que contém os artigos disponíveis ao utilizador de consultar e

utilizar na vista My Mirror;

- My Looks – nesta vista, o utilizador pode consultar os estados guardados na vista My Mirror, de forma a poder partilhar ou até mesmo editar estes estados;
- My Selection – esta é a secção que contém os artigos que o utilizador pretende comprar;
- My Mirror – esta é a vista principal da aplicação onde o cliente pode vestir virtualmente os artigos encontrados na vista Wardrobe. Para além disso, o utilizador pode guardar estados para editar mais tarde ou até partilhar o estado em que se encontra a editar;
- About – esta é a última vista da aplicação, onde o utilizador pode obter informações sobre a aplicação e pode alterar o país e o idioma da mesma.

3.5.2 Metáforas de Usabilidade

Outro aspeto tido em conta foi a implementação de metáforas de usabilidade na interação entre o utilizador e a aplicação. As metáforas de usabilidade podem ser úteis por diversas razões podendo oferecer uma estrutura unificadora ao design que fará parecer mais que um conjunto de componentes isolados. Por outro lado as metáforas facilitam a aprendizagem, podendo os utilizadores utilizar conhecimento previamente adquirido em outros sistemas de referência. Por exemplo, na vista Wardrobe, foi aplicada a metáfora de catálogo de artigos. Esta metáfora permite aos clientes da La Redoute, que já se encontram familiarizados com os catálogos de papel da marca, que facilmente aprendam que na aplicação, o Wardrobe tem o mesmo propósito que o catálogo em papel, consultar os artigos da coleção da marca.

Outra metáfora aplicada é o conceito de *Basket* ou Carrinho de Compras. A vista My Selection remete precisamente para este conceito, ou seja, tem o objetivo de servir de carrinho para os produtos que os utilizadores pretendem comprar.

Na vista My Mirror foi aplicada a metáfora da ação de arrastar-e-soltar, neste caso items pelo ecrã.

3.5.3 Gestos

Para além das metáforas, também foram implementados gestos *standard* na forma como o utilizador interage com a aplicação. O facto de terem sido integrados estes gestos *standard* facilita a aprendizagem do utilizador do modo de funcionamento da aplicação, uma vez que estes gestos também são utilizados noutras aplicações para fins semelhantes.

Tendo em conta os gestos listados na secção 2.2, foram utilizados e integrado os seguintes gestos na aplicação:

- Gesto *Tap* – este é um gesto que é utilizado em toda a aplicação, uma vez que este é o gesto que representa o acto de seleccionar um objecto na interface;

- Gesto *Pinch* – Este gesto é utilizado na manipulação de imagens ao longo da aplicação, e tem como objectivo aumentar e diminuir o tamanho destas;
- Gesto *Pan* – O gesto *pan* é utilizado na ação de arrastar objectos pelo ecrã, por exemplo, é utilizado na vista My Mirror para arrastar artigos pelo ecrã;
- Gesto *Swipe* – Na vista Wardrobe, este gesto está presente com o propósito de disponibilizar mais um caminho possível para o utilizador esconder e mostrar a lista de categorias dos artigos;
- Gesto *Rotation* – Este gesto é utilizado, tal como o gesto pinch, na manipulação de imagem, e tem como objectivo de permitir rodar imagens ao longo do seu ponto central;
- Gesto *Long Press* – O gesto *long press* permite por exemplo mostrar detalhes ou informação de determinados objectos encontrados no ecrã.

3.5.4 Integração da Aplicação com as Plataformas

Tanto a plataforma Android como a plataforma iOS têm componentes e controlos de interface específicos que são, normalmente, utilizados tanto pelo sistema operativo como por aplicações desenvolvidas para esses sistemas. A reutilização desses controlos facilita a aprendizagem da forma como se interage com determinada aplicação pelo utilizador, uma vez que existe coerência no comportamento desses controlos face à resposta perante determinados gestos ou outros tipos de interação.

Neste caso também foram utilizados componentes e controlos específicos do sistema operativo iOS e Android. Por exemplo, em ambas as tecnologias, para se listarem coleções de objetos, foram utilizados os controlos disponíveis para esse fim, disponibilizados pelas plataformas e ferramentas de desenvolvimento. No caso concreto da plataforma iOS, utilizaram-se os controlos de *popup* de mensagens nativo do sistema operativo e também se utilizou a barra de topo que é utilizada normalmente em aplicações neste ambiente, com o objectivo de conter o título da vista e opções relativas à mesma. Utilizou-se ainda o controlo que contém e gere as *tabs* das vistas da aplicação. No caso do Android, para além da utilização de controlos nativos da plataforma, também se integrou a utilização do botão *BACK*, que está disponível pelos dispositivos tablet, com a versão Android 4.0.3.

3.6 Arquitetura de Software

Como já foi referido anteriormente, de forma a serem desenvolvidas aplicações estáveis, interoperáveis e robustas, com interfaces rápidas, fluídas e intuitivas, é recomendável analisar e desenhar uma arquitetura de software com o propósito de se obter uma maior eficiência e agilidade na mesma, facilitando a sua evolução e manutenção ao longo do tempo.

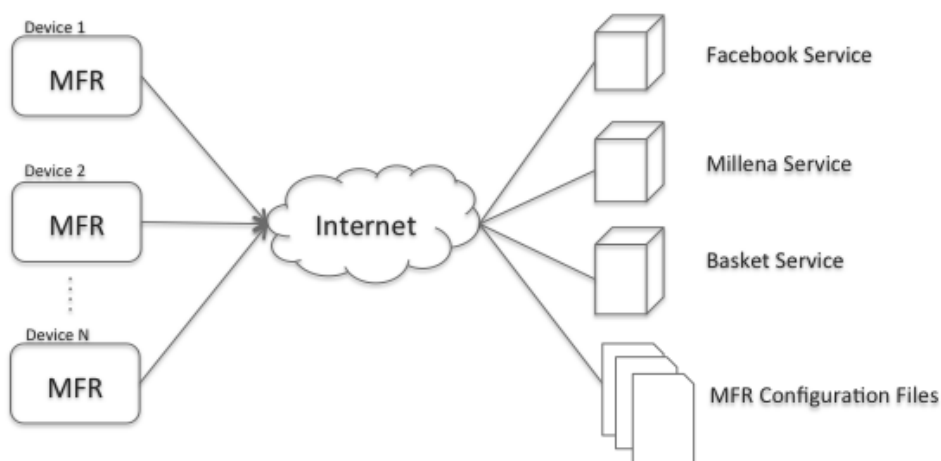


Figura 21 – Cenário Global da Aplicação

A Figura 21 representa o cenário global da aplicação MFR. Pode concluir-se que a aplicação irá ser integrada com diferentes serviços que se encontram disponíveis na Internet. Para além dos serviços, a aplicação também necessita de aceder aos ficheiros de configuração da própria aplicação, que se encontram alojados num servidor remoto.

No lado esquerdo estão representados N dispositivos que contêm esta aplicação instalada e em execução. No lado direito encontram-se os diferentes serviços que a aplicação irá consumir, o serviço da rede social Facebook, o Millena Service e o Basket Service.

O Facebook Service representa os serviços disponíveis pela rede social Facebook. A aplicação irá necessitar deste serviço com a finalidade de disponibilizar ao utilizador, a funcionalidade de partilha com os seus amigos e conhecidos, a experiência de prova de vestuário realizada na aplicação.

O Millena Service corresponde ao serviço disponível pela Redcats “Millena 2 Catalog Service”, como já foi referido anteriormente neste documento, tem o objetivo de disponibilizar informações sobre o catálogo e informação sobre os artigos disponíveis nele da marca La Redoute.

O Basket Service é outro serviço disponível pela Redcats e tal como o serviço anterior este também já foi referido anteriormente neste documento. Este serviço permite a realização de operações relacionadas com o Carrinho de Compras, por exemplo, gravar a lista de artigos na qual o cliente se encontra interessado em comprar.

Ambos os serviços da Redcats, Millena 2 Catalog Service e Basket Service, são serviços interoperáveis. O facto de ambos serem interoperáveis implica que ambos têm a capacidade de comunicarem de forma transparente com outros sistemas. Para ser possível essa interoperabilidade, estes serviços estão disponíveis através de diversos pontos de acesso que servem diferentes necessidades de diferentes clientes. Estes serviços estão disponíveis em SOAP .NET sob TCP, desenhado para ser utilizado nos sites da Redcats; também estão disponíveis em SOAP sob HTTP no

formato XML que foi desenhado para ser compatível com outros clientes. No entanto, não é recomendado porque é mais pesado que o ponto de acesso em REST no formato de JSON. Para além dos pontos de acesso em SOAP, a Redcats também tem disponível pontos de acesso em REST sob HTTP no formato de XML, que é o ponto de acesso recomendado para clientes externos assim como para ser consumido por aplicações móveis. A única desvantagem deste ponto de acesso em REST, é que não estão disponíveis todas as funcionalidades dos serviços neste ponto de acesso.

O último componente do lado direito da imagem, representa os ficheiros de configuração da aplicação. Estes ficheiros, como já foi referido neste documento, estão no formato XML e capacitam a aplicação de conter conteúdo dinâmico e *layout* parametrizável.

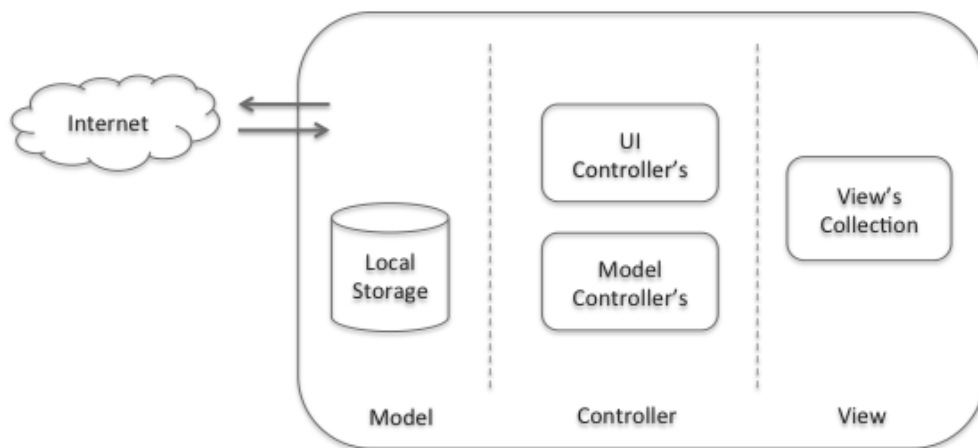


Figura 22 – Arquitetura interna simplificada da aplicação

No anexo C deste relatório encontra-se uma figura que representa a arquitectura interna detalhada da aplicação. Nessa figura, pode-se observar com detalhes todos os componentes constituintes das subcamadas UI Controller e Model Controller.

3.6.1 Padrões de Desenho de Software

A Figura 22, representa uma vista simplificada da arquitetura interna da aplicação MFR. Como se pode identificar nesta figura, o padrão de desenho de software utilizado para servir como base da arquitetura da aplicação é o Model View Controller (MVC).

Os padrões de desenho de software descrevem soluções genéricas reutilizáveis para problemas recorrentes no desenvolvimento de sistemas de software orientados a objetos (Martin, 2000).

O componente *Model* representa objetos que são responsáveis pela gestão das estruturas de dados em memória do domínio da aplicação, por exemplo, as estruturas de dados que representam os

artigos de têxtil ou os estados do Espelho do MFR. Estes dados podem inicialmente estar localizados na Internet mas, posteriormente serão armazenados na memória interna do próprio dispositivo.

A componente *View* representa todos os controlos e vistas de interface da aplicação, tendo estes a responsabilidade de servir de interface da aplicação e interagir diretamente com o utilizador.

O componente *Controller* é composto pelos objetos que informam os componentes *Model* e *View* para reagirem de acordo com o estado da aplicação, lógica de negócio ou input proveniente da interação com o utilizador.

A implementação deste padrão permite a separação entre a GUI da aplicação e a lógica de negócio, isto é, torna possível o desenvolvimento da GUI da aplicação independente do desenvolvimento da lógica de negócio e dos dados. Devido à complexidade da lógica de negócio e dependências entre funcionalidades, o componente *Controller* está dividido em dois subcomponentes: o *UIController* e o *ModelController*. O *UIController* representa os componentes que são responsáveis por atualizar as *Views* da aplicação, podendo se abstrair das alterações a serem efectuadas no *Model*. O *ModelController* abrange todos os componentes necessários para a lógica de negócio da aplicação e responsáveis por atualizar os componentes *Model*.

Foram utilizados os seguintes padrões de criação: Singleton e Builder.

O padrão Singleton foi utilizado com o objetivo de apenas haver uma instância de determinados tipos de objetos, por exemplo, no MFR, foi criado um objecto com o objectivo de gerir todos os downloads a serem ou para serem efectuados pela aplicação e, que onde só deverá existir uma instância deste tipo.

O Builder foi utilizado para simplificar a forma como os objetos que representam, por exemplo, artigos do catálogo da La Redoute, são construídos. Como a informação de diversos objetos, por exemplo os artigos, provém de diversas fontes remotas em diversos formatos, esses objetos são construídos por *parsers* que assumem o papel de *Builders* e a ordem de construção é dada pelos *Managers* do contexto do objeto, por exemplo, o objeto com a função de gestor dos artigos.

Como padrões estruturais foram utilizados os seguintes padrões de desenho: Facade e Adapter.

O padrão Facade, no caso do MFR, permite unificar através de uma só todas as funcionalidades disponíveis à aplicação provenientes dos serviços externos relacionados com a La Redoute. Desta forma, sempre que for necessário efetuar algum pedido ou realizar alguma operação relacionada com o catálogo da la Redoute ou com o Carrinho de Compras, acede-se apenas à *Facade*.

O padrão Adapter descreve a forma como uma interface pode ser convertida noutra interface na qual o cliente espera. Neste caso, permite tratar objetos diferentes, por exemplo, o catálogo e as categorias dos artigos como iguais, objetos que contêm produtos.

Padrões de desenho de software comportamentais: Null Object, Observer e Iterator.

O padrão Null Object também foi implementado durante o desenvolvimento do MFR e, permitiu que determinado tipo de objetos tenha uma representação *default*.

O padrão comportamental Observer, permite definir uma dependência um-para-muitos entre

objetos, em que quando o estado de um objecto muda, todas as suas dependências são notificadas. No MFR este padrão foi utilizado, por exemplo, nos objetos que representam os downloads que podem ter até três dependências diferentes para notificar consoante o seu estado. O Gestor de Downloads e o Objecto que irá representar os dados obtidos pelo download são duas dependências obrigatórias na qual serão sempre notificados. Ainda existe uma outra dependência que é opcional, que representa um componente de interface que poderá ter comportamentos específicos consoante o estado do download.

O padrão de software Iterator está implementado implicitamente sempre que se acede de forma sequencial a uma coleção de objectos.

Para além dos padrões de desenho referidos acima, também existiram outros padrões com igual importância que foram implementados no MFR.

O padrão de desenho de software Delegation também tem um papel importante no desenvolvimento do MFR, pois este permite que um objecto (*delegator*) em vez de realizar alguma das suas tarefas originadas por eventos de estado, delega essa tarefa para outro objecto (*delegate*) associado.

3.7 Conclusão

Neste capítulo pode se concluir que o MFR é uma aplicação completamente nova e independente do protótipo que a originou, o VFR. Em relação ao VFR, o MFR é uma aplicação mais completa, isto é, disponibiliza um maior número de funcionalidades e, para além disso, também permite ao utilizador utilizar um maior número de gestos *standard* para interagir com a mesma.

Conclui-se que um dos maiores objectivos e desafios com o desenvolvimento do MFR, é que resulte uma aplicação com uma interface intuitiva, fácil de navegar, e ainda, que ofereça ao utilizador a melhor experiência de utilização possível. A implementação de todas as funcionalidades requeridas também é um objectivo de maior importância.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

4. Desenvolvimento – Caso de estudo Mobile Fitting Room

Neste capítulo são identificados e referidos aspectos técnicos relativos ao desenvolvimento da aplicação Mobile Fitting Room (MFR). São abordados aspectos relativos à integração da aplicação com serviços externos e, uma descrição das decisões tomadas durante o desenvolvimento com o objectivo de se obter uma aplicação com uma interface mais fluída e de rápida execução.

Para se verificar se o MFR ficou, de facto, com uma interface rápida, fluida, intuitiva e de fácil utilização, foram realizados testes de usabilidade para esse fim.

Por último, são identificadas as principais diferenças encontradas entre as plataformas na qual o MFR foi desenvolvido.

4.4 Integração de Sistemas

Como já foi referido anteriormente neste documento, para o correto funcionamento da aplicação MFR foi necessário a sua integração com diversos serviços, tais como, o serviço da rede social Facebook e os serviços da Redcats.

Quanto ao serviço do Facebook, graças à documentação disponibilizada pela própria rede social, facilmente se integram aplicações externas com a mesma rede, fazendo proveito de um grande leque de funcionalidades sobre a mesma. Essa documentação, tanto para iOS como para Android, é composta por definições de conceitos técnicos e específicos aos serviços e de tutoriais que não exigem grande conhecimento do serviço por parte dos clientes,.

Ao contrário do serviço do Facebook, os serviços da Redcats, têm alguma documentação associada mas não é trivial a sua interpretação e integração.

Em muitas empresas de e-commerce, os sistemas e serviços da empresa são antigos, complexos e mal documentados. Uma das razões de haver uma fraca documentação é que as empresas não investem o suficiente na criação da mesma, o que faz com que posteriormente, ocorram problemas associados à interpretação, compreensão e integração dos mesmos por terceiros.

Neste caso de estudo específico do MFR, a empresa Redcats disponibilizou documentação sobre os serviços. Documentação esta que continha uma descrição detalhada dos pedidos e respostas efetuadas pelos serviços, assim como os atributos associados, e formas de acesso aos mesmo. Contudo, verificou-se que parte da documentação já se encontrava obsoleta em relação às versões dos serviços em produção.

A documentação do serviço Millena 2 Catalog Service, continha alguma informação obsoleta

e alguma informação em falta. Apesar deste inconveniente, este serviço foi integrado com sucesso com a aplicação através do REST sob HTTP no formato de JSON. Este serviço, Millena 2 Catalog Service, é um serviço que atualmente é consumido por diversas aplicações web e serviços externos da La Redoute que se encontram em produção. O facto de este serviço estar destinado a ser consumido por diversos clientes, requer que este devolva respostas sempre completas e genéricas. Para a aplicação MFR, o facto de receber respostas completas e genéricas do serviço, que por sua vez contém muita informação por pedido, implica que esta informação tenha de ser interpretada e processada no dispositivo, o que torna esta operação pesada e demorada.

A documentação disponibilizada sobre o Basket Service encontra-se atualizado, mas, só estava disponível em SOAP, sob TCP para .NET e, sob HTTP no formato de XML, sendo este último o utilizado para a sua integração.

Para além dos serviços da Redcats, também foi necessário integrar a aplicação com o website da La Redoute. A necessidade desta integração deve-se ao facto do cliente ter imposto como requisito que a conclusão da operação de compra de artigos seja efectuada nos websites, de agora em diante referidos como aplicação web. Devido à ausência de documentação sob o funcionamento da lógica implementada na aplicação web relativa ao processo de compra dos artigos, foi a integração que mais esforço exigiu. Após análise do funcionamento, concluiu-se que a aplicação web dependia da consulta a um cookie que se encontra armazenado na máquina cliente, que contém o identificador do Carrinho de Compras com os artigos que o cliente deseja comprar. Assim sendo, facilmente se integrava esta aplicação web com a aplicação MFR, na sequência de alguns passos que seriam executados após o utilizador pretender concluir a compra de artigos:

- Com o auxílio do Basket Service, associação dos produtos escolhidos pelo cliente a um novo Carrinho de Compras, sendo devolvido pelo serviço o identificador desse Carrinho de Compras;
- Criação de um Cookie com o identificador do Carrinho de Compras criado no passo anterior;
- Reencaminhamento do utilizador para o *browser*, concretamente para a página específica de Compras da aplicação web.

Após analisada a solução para a integração da web com o cliente, concluiu-se que teoricamente iria funcionar. Na prática, foi detectado e identificado um problema na aplicação web do cliente que não permite, enquanto este problema não for resolvido, que a funcionalidade resultante desta integração seja executada com sucesso.

4.5 Decisões Tomadas

O desempenho nos dispositivos móveis não é apenas uma questão de algoritmos, estruturas de dados e memória. É também sobre como fazer com que as pessoas sintam que a aplicação responde a

qualquer interação tão rápido quanto possível.

O desempenho nas aplicações móvel é importante, isto é, os utilizadores têm que sentir que estão a interagir com agentes reais que recebem comandos e executam de forma quase instantânea. Por exemplo, caso o utilizador toque num botão e a aplicação demore 2 segundos a responder já não se pode considerar que é uma aplicação com qualidade e que satisfaça os utilizadores.

4.5.1 Simulador e Dispositivo

Durante o desenvolvimento de qualquer aplicação para iOS ou para Android quando se pretende testar a aplicação, existem duas opções para este fim. Ou se tem um dispositivo com a plataforma requerida, ou se recorre à utilização do simulador disponível pelas ferramentas de desenvolvimento disponíveis.

Foi referido anteriormente o requisito sobre as plataformas na qual o MFR fosse desenvolvido, que refere que em primeiro lugar seja desenvolvido para iOS e posteriormente para *tablets* com sistema Android. Assim sendo, conforme requerido, a aplicação MFR foi desenvolvida uma versão para iOS e outra para Android. Mas, a frequência de utilização dos simuladores disponíveis para cada plataforma foi diferente consoante a plataforma. Quando se utiliza o simulador do ambiente iOS, é preciso ter em conta que a aplicação corre de forma muita mais rápida no ambiente simulado que num ambiente real, ou seja, a correr no dispositivo real. A utilização do simulador para o desenvolvimento em iOS tem as suas vantagens, tais como, devido a proporcionar uma velocidade de execução mais rápida, permite ao programador poupar tempo durante os testes e, tem qualidade suficientemente para se testar falhas na memória e problemas de alocação de memória.

Ao contrário do simulador para iOS, o simulador para Android demonstrou ser bastante mais lento a executar as aplicações neste instaladas comparando com os dispositivos reais com a plataforma Android. Desta forma, foi evitado ao máximo a utilização do simulador para Android com a finalidade de testar a aplicação durante o seu desenvolvimento.

Tendo isto em conta, durante o desenvolvimento para o iOS, os testes devem ser realizados tanto no simulador como, se possível, em dispositivos reais.

Os testes executados nos dispositivos reais, tanto para a plataforma iOS como para Android, têm vantagens para os programadores, tais como, dar uma noção real da velocidade de execução da aplicação e da experiência de utilização que os utilizadores vão obter na realidade.

4.5.2 Memória e Desempenho

Nesta dissertação, quando é referida a memória, na realidade, está a ser feita referência à memória RAM. Quando é referido disco de armazenamento, está a ser feita uma referência às memórias de armazenamento em massa do dispositivo, por exemplo a memória física interna ou a memória disponível por um cartão de armazenamento externo do dispositivo. Quando se refere

desempenho, está a ser feita referência à velocidade que a aplicação demora a executar determinada funcionalidade.

A utilização correta da memória pode trazer grandes efeitos nos resultados de desempenho. O acesso à RAM é mais rápido que o acesso ao disco de armazenamento e mais rápido que acessos à rede. Na maior parte das vezes, através do *pre-loading* e do *caching* de dados para a RAM, consegue-se aumentar significativamente a velocidade de execução da aplicação, mais à frente estes conceitos irão ser abordados com mais detalhe. O *loading* da RAM é 10x mais rápido que o *loading* de ficheiros armazenados no disco de armazenamento.

Mas, por vezes, por mais otimizada que esteja a utilização da memória, não implica que a desempenho da aplicação aumente como o esperado. A utilização em excesso da memória até pode fazer com que ocorram erros e exceções lançadas pelo sistema operativo para a aplicação devido à falta de memória disponível para a continuação da execução da mesma. Nestes casos, a aplicação deve tratar essas exceções e libertar memória para que possa continuar a ser executada normalmente.

Para se praticar a melhor gestão e otimização da memória com a finalidade de se obter o melhor desempenho é necessário compreender o funcionamento de como a plataforma lida com a memória. É necessário compreender como se pode evitar manter objetos em memória que já não são necessários para a continuação da execução da aplicação, que podem causar exceções relacionados com a falta de memória disponível e até o encerramento inesperado da aplicação.

Gestão de Memória

Em projetos para a plataforma iOS, versão 5 ou superior, uma das formas de facilitar a gestão dos objetos em memória é a utilização do mecanismo *Automatic Reference Counting* (ARC)⁸.

Nas versões anteriores do iOS, o programador era responsável por libertar a memória ocupada pelos objetos quando já não eram necessários. Isto trazia uma enorme responsabilidade para o programador, porque caso a gestão de objetos seja mal feita, facilmente podem aparecer exceções lançadas pelo sistema operativo à aplicação relativas à falta de memória.

A partir do iOS 5 o processo de libertar a memória de objetos referenciados que deixam de ser necessários é automático e realizado pelo compilador. Apenas é necessário de indicar, na declaração do objecto, se este ia ter uma referência forte (strong) ou fraca (weak). Objetos fortes indicam que havendo pelo menos uma referência o objecto continua em memória. Objetos com referências fracas são objetos que assim que deixar de existir pelo menos uma referência forte, esse objecto passa a apontar para *nil*.

Quando se utiliza o mecanismo ARC, a não ser que se adicionem regras a determinados ficheiros, não se podem utilizar métodos da gestão de memória antiga (*retain*, *release*, *autorelease*,

⁸ Para aceder à documentação sobre ARC, procurar na documentação disponibilizada pela Apple, iOS Developer Library, e procurar o tópico *Transitioning to ARC Release Notes*

retainCount) em simultâneo com o mecanismo ARC.

Na plataforma Android, a gestão de memória é realizada automaticamente através do *Garbage Collector*⁹ em tempo de execução pela própria máquina virtual que executa a aplicação. O *Garbage Collector*, por vezes, pode causar problemas de desempenho caso não se tenha cuidado com as alocações de memória. Para além disso, o sistema Android assegura-se que a aplicação a executar se encontra sempre saudável, parando e matando outros processos quando necessário para gerir recursos. Apesar de a gestão de memória ser um processo automático, é possível forçar o *Garbage Collector* a executar as suas funções.

Para este caso de estudo, a aplicação MFR, foram tomadas várias decisões no que toca a gestão de recursos em memória, sendo elas diferentes consoante a plataforma na qual se estava a desenvolver.

Para se explicar melhor e conseqüentemente melhor compreender as decisões que foram tomadas, será utilizado como exemplo a grelha de artigos contida na vista *Wardrobe* da aplicação.

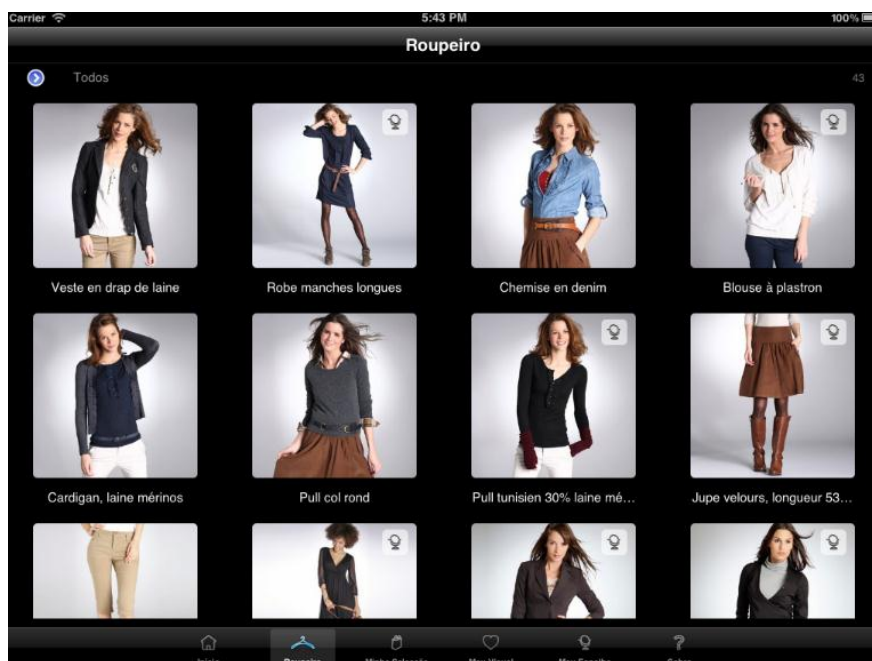


Figura 23– Grelha de artigos da vista *Wardrobe* do MFR para iOS

Caching

Tanto em iOS como em Android, a grelha de artigos do *Wardrobe*, foi o componente que mais cuidados relativos a desempenho e gestão de memória necessitou.

⁹ Fonte – Android Developers - Tracking Memory Allocations - <http://android-developers.blogspot.pt/2009/02/track-memory-allocations.html>

Em iOS, não existe nenhum componente de interface disponível para representar uma tabela com mais do que uma coluna. Desta forma, para se implementar uma tabela com mais do que uma coluna, utilizou-se o componente `UITableView` que representa uma tabela que contém apenas várias linhas e uma coluna, e, criou-se um objecto personalizado para representar cada uma das linhas com o objectivo de simular N colunas da tabela. De agora em diante, cada coluna de cada linha será referenciada como célula.

Como se pode observar na figura anterior, cada célula contém uma imagem e uma descrição. As imagens, são descarregadas da internet e guardadas no disco de armazenamento na primeira vez que exista a necessidade de estas serem mostradas ao utilizador. Quando já descarregadas e guardadas no disco de armazenamento, são carregadas para memória. Tendo em conta que o *layout* da aplicação é parametrizável, a construção de cada célula e linha da tabela tem algum peso a nível de desempenho da aplicação. Desta forma, irá ser evitado estar-se constantemente a criar e eliminar células, em vez disso, tanto as células, como as linhas são guardadas em memória simulando um mecanismo de cache.

Cada linha da tabela pode ter até quatro representações diferentes, consoante a orientação do dispositivo e o estado de visibilidade da lista de categorias dos artigos.

Para simplificar a forma de como as linhas são guardadas em cache, foi utilizado o método “*dequeueReusableCellWithIdentifier:*” disponível pelos objetos do tipo `UITableView`. Este método devolve uma célula *table-view* localizada através do seu identificador, que neste caso corresponde a uma linha da grelha. Caso a linha não exista, o método devolve nil e será criada uma nova linha.

Quando uma determinada linha é pedida e é devolvido nil, uma nova linha é instanciada e atribuído um identificador para poder ser reutilizada. Seguidamente são atribuídas as características específicas da linha, relativo ao layout, assim como os identificadores dos produtos que a linha deve conter. Com os identificadores dos produtos, a linha irá verificar se já existe em cache uma instância de célula que representa cada um dos produtos e, caso exista, será reutilizada essa célula; caso contrário, será criada uma nova célula para esse produto em específico e adicionada à cache das células. Cada célula representará um e só um artigo, e só haverá uma célula por artigo. A cache das células, consiste num objecto que só será instanciado uma vez, que guarda todas as referências das células instanciadas para, quando necessário, eliminar essas referências de forma a libertar da memória cada uma das instâncias das células.

Para que este mecanismo de cache funcione, é necessário ter em atenção que cada instância da linha e das células deve ter um identificador único, para que não seja retornada e reutilizada a instância errada podendo tornar a interface com um aspecto indesejado.

Loading e Unloading

Para além de caches para componentes de *layout*, também foram tidos outros cuidados a nível de memória utilizada pelos objetos instanciados e necessários ao correto funcionamento da aplicação.

Cada objeto representativo de um artigo, pode chegar a ter uma ou mais imagens carregadas para memória, sendo elas a imagem principal, imagens alternativas do artigo e as imagens representativas das diversas cores disponíveis do artigo. Para que não sejam alocadas demasiadas imagens em simultâneo, e para que não exista demasiada alocação de memória para imagens, o *loading* das imagens para a memória só será feito quando necessário, ou seja, cada uma das imagens só é carregada para memória quando esta for precisa. E, como apenas uma imagem, a imagem principal, é necessária em mais do que uma vista, só faria sentido manter a imagem principal em memória. Desta forma, para todas as outras imagens, assim que deixarem de ser necessárias, será feito o seu *unloading* da memória, ou seja, o espaço ocupado por estas na memória é libertado. Desta forma, existe uma capacidade de carregar e libertar recursos, neste caso concreto, imagens da memória.

Pre-Loading

Para além das imagens, os objetos representativos dos artigos também têm outras informações referentes a atributos descritivos, por exemplo, descrição, marca, preço, estilo, etc. Uma vez que estas imagens e informações relativas aos produtos são requeridas ao longo de toda a aplicação, é realizado o *pre-loading* no início da aplicação destes conteúdos para memória. Tendo os conteúdos em memória, o acesso a estes será mais rápido do que estar sempre a ir ao dispositivo de armazenamento obter estas informações.

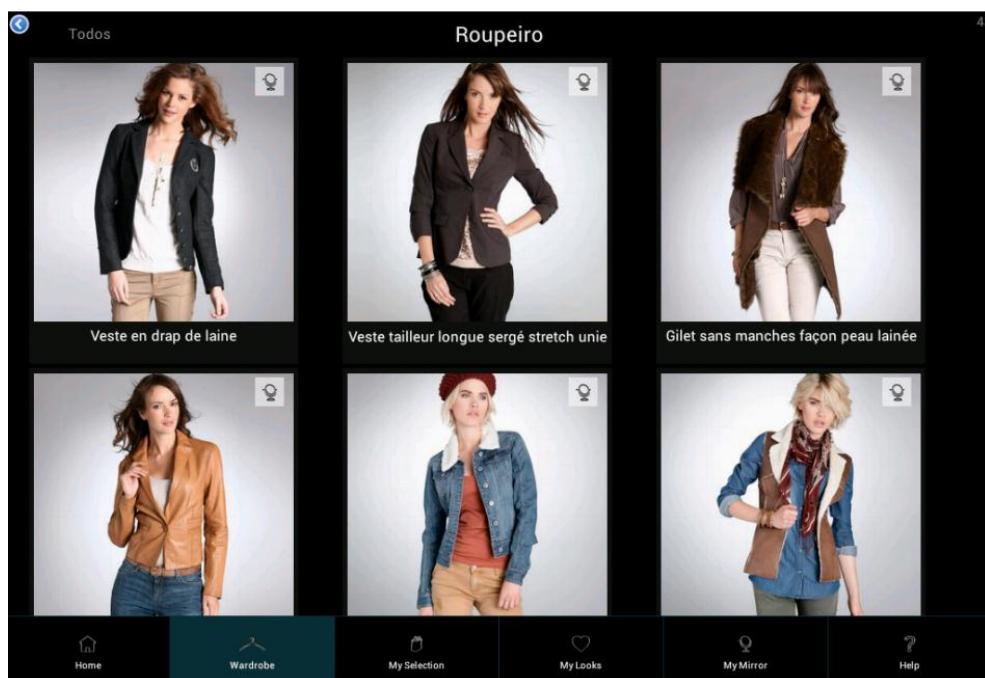


Figura 24 – Grelha de artigos da vista Wardrobe do MFR para Android

Na Figura 24 está representada a vista Wardrobe do MFR onde se pode observar diversas

imagens e respectivas legendas de artigos que estão disponíveis para o utilizador consultar. Tanto estas imagens como as legendas, são conteúdos que foram carregados para memória no início da aplicação.

Bitmap Recycle

Na versão do MFR para Android, a grelha da vista do Wardrobe do MFR, foi implementada de forma muito semelhante. No caso do Android, tirando as diferenças relativas à tecnologia, a principal diferença na implementação do Wardrobe em Android consistiu no acrescento de cuidados relativos à quantidade de componentes de interface que representavam imagens, mais concretamente, que necessitavam de objetos do tipo Bitmap.

Em Android, é necessário ter uma especial atenção à gestão das instâncias de objetos do tipo Bitmap, uma vez que os objetos Bitmap são alocados através de código nativo (`malloc()`), em vez da palavra reservada *new* em java. O facto de serem alocados através de código nativo, faz com que a sua memória seja gerida diretamente pelo sistema operativo ficando na *heap* nativa, em vez de ser gerida pelo *Dalvik*¹⁰, ficando na *heap* do Dalvik. A principal diferença entre a *heap*¹¹ nativa e a *heap* do Dalvik é que, a *heap* do Dalvik é *Garbage Collected*. Para se libertar os objectos do tipo Bitmap, é possível reciclar a memória ocupada por estes na *heap* nativa. A quantidade de memória disponível da *heap* para os bitmaps difere de dispositivo para dispositivo, consoante o seu hardware.

Para se prevenir ou controlar as exceções do tipo *OutOfMemory*, lançadas devido a não haver memória disponível suficiente para serem alocados novos bitmaps, foi necessário ter-se um cuidado especial quanto à gestão desses bitmaps. Antes de mais, mesmo que se precisem de, por exemplo, 40 imagens, nunca são necessárias todas em simultâneo. Assim sendo, uma das formas de gestão dos Bitmaps consiste em, sempre que seja lançada uma exceção do tipo *OutOfMemory* quando se tenta alocar um novo bitmap, é reciclado, através do método *recycle*, um outro bitmap que tenha sido alocado anteriormente e que já não seja necessário. Logo após a reciclagem do objecto Bitmap é chamado o *Garbage Colector* manualmente. Por fim é feita uma nova tentativa de alocar o novo bitmap. Para além da reciclagem, também foram implementadas outras técnicas, tais como a redução de qualidade das imagens e a sua dimensão. Após serem aplicadas estas técnicas, foram obtidos resultados bastante positivos em relação ao correto funcionamento da aplicação, tornando esta mais rápida e com uma interface mais fluída.

Controlo de Versões de Conteúdo

A nível de desempenho, para que o utilizador não tenha que esperar sempre que inicia a aplicação para ser feito o *download* da informação do catálogo, foi implementado um mecanismo de

¹⁰ Dalvik - máquina virtual que corre o código no Android; Fonte - 2008 Google I/O Session Videos and Slides - Dalvik VM Internals

¹¹ Referência - Memory management in C: The heap and the stack (Ferres, 2010)

controlo de versões dos conteúdos da aplicação, nas duas versões do MFR, a versão para iOS e a versão para Android. Tanto a informação sobre os artigos de catálogo que devem estar disponíveis na aplicação, como os parâmetros de *layout*, têm uma versão associada. Desta forma, com exceção da primeira vez que é executada a aplicação após a sua instalação, sempre que se inicia a aplicação, será realizada uma verificação através do auxílio dos ficheiros de configurações localizados remotamente, se os conteúdos já descarregados anteriormente e armazenados no dispositivo se encontram atualizados. Caso contrário, apenas os conteúdos desatualizados serão descarregados e armazenados no dispositivo. Desta forma, apenas a primeira inicialização da aplicação será mais demorada, em comparação com as inicializações seguintes.

Download Manager

De forma a haver uma correta integração, entre a aplicação e os serviços disponíveis pela Redcats, os detalhes dos artigos do catálogo são obtidos um-a-um. Isto significa, que caso existam 40 produtos, terão de ser realizados pelos menos 40 downloads. A forma aplicada para se acelerar este processo consistiu na implementação de um gestor de downloads. Este gestor permite que sejam efectuados N downloads em simultâneo e em background, permitindo assim que enquanto estão a ser efectuados downloads para a aplicação, o utilizador possa estar a receber *feedback* do que está a acontecer. Quando foi referido que apenas N downloads se encontram a realizar em simultâneo, N é um valor configurável igual ou superior a um, com o objectivo de limitar esse número de downloads, porque caso fossem efectuados, por exemplo, 40 downloads em simultâneo, a aplicação poderia ficar lenta e até mesmo ser terminada pelo sistema operativo. Os restantes downloads que não se encontram a serem executados, encontram-se em espera, e serão iniciados automaticamente pelo gestor consoante uma estrutura LIFO¹².

XML e JSON

Como já foi referido anteriormente neste documento, o MFR encontra-se integrado com serviços remotos externos. A comunicação realizada entre a aplicação e esses serviços é efetuada em dois tipos de formatos diferentes, JSON e XML. Sendo o formato JSON mais vantajoso em relação ao XML¹³ quer a nível de tráfego gerado quer a nível da desempenho de como é realizado o *parsing* dos documentos. Assim sendo, sempre que possível, foram utilizadas comunicações no formato JSON. Mas, ainda assim, foi necessário a utilização de comunicações em XML, por exemplo, os ficheiros de configuração do MFR encontram-se no formato XML, assim como a comunicação efetuada com o Basket Service da Redcats é realizada no formato de XML.

¹² Last-in, First out. Fonte – (Lipschutz, 1986)

¹³ Fonte - JSON: The Fat-Free Alternative to XML - (JSON.org)

Também na forma de como é realizado especificamente o *parsing* de dados no formato XML é necessário pensar em desempenho. Existem dois tipos de especificações na forma de como os *parsers* de XML funcionam, o DOM e o SAX¹⁴. Na prática existe de facto uma diferença na velocidade com que é realizado o *parsing* do XML consoante a especificação utilizada, sendo o DOM um processo mais lento e mais pesado que o SAX. Esta diferença vai sendo maior consoante o tamanho do documento XML, quanto maior o documento XML, maior será a diferença do tempo e os recursos necessários para o *parsing* do mesmo.

Uma vez que num ambiente móvel os recursos são muito limitados, e pretende-se desenvolver uma aplicação móvel o mais rápida e fluída possível, foi escolhida a utilização de APIs com a especificação SAX para se realizar o *parsing* do XML utilizado pela aplicação.

4.5.3 Configurações e Parametrização do MFR

Como já foi referido anteriormente, houve a necessidade de se criar ficheiros de configuração para a aplicação MFR, com o objetivo de conter informação sobre os conteúdos da mesma e parâmetros relativos ao *layout* da aplicação.

Todos os ficheiros encontram-se no formato de XML e no total, a aplicação acede pelo menos a 3 ficheiros de configuração diferentes por inicialização ou alteração de idioma.

Apesar de serem pelo menos 3 ficheiros distintos, a aplicação apenas tem de saber à priori a localização de um ficheiro, sendo esse o ficheiro que contém informação sobre os diferentes países e idiomas disponíveis. A localização dos outros ficheiros, estará descrita nesse ficheiro principal, uma vez que para cada país e para cada idioma, os ficheiros poderão ser diferentes.

Para além do ficheiro principal com informação dos países e idiomas da aplicação, também existirá pelo menos um ficheiro com informação dos artigos que estarão disponíveis na aplicação e um outro ficheiro com os parâmetros relacionados com o layout e com o dicionário de mensagens e descrições da aplicação.

O maior desafio encontrado na definição dos ficheiros de configuração foi na forma de como se poderia utilizar os mesmo ficheiros de configuração para as diferentes versões do MFR, a versão para iOS e para Android, sem ter que haver redundância de informação nos mesmos. O desafio consistiu especificamente na forma de como se poderia definir parâmetros de layout que seriam utilizados nas duas versões da aplicação, tendo em conta que para iOS existem apenas 3 dispositivos iPad diferentes mas com características semelhantes, enquanto para Android, já existem inúmeros dispositivos com características muito diferentes, sendo a principal os variados tamanhos e resoluções de ecrã disponíveis. A melhor solução encontrada para a definição de parâmetros relativos a dimensões de componentes de interface da aplicação, foi procedendo à definição de dois tipos diferentes de formatos para as medidas dos componentes. Tanto se podem declarar componentes com as dimensões em px como em percentagem. Sendo a percentagem relativa à dimensão total do ecrã do

¹⁴ Fonte – XML Parsers: DOM and SAX Put to the Test - SAX vs. DOM (Franklin, 2001)

dispositivo em px, e por omissão, na orientação *Portrait*. Desta forma, sejam quais forem as características relativas à dimensão e resolução do ecrã dos dispositivos, a aplicação pode ser configurada para haver um ajuste configurável e automático do *layout* para cada ecrã em específico.

4.6 Testes de Usabilidade

De forma a serem avaliados os mecanismos de interação na interface da aplicação MFR, foram efetuados testes de usabilidade a um conjunto de potenciais utilizadores.

A realização de testes de usabilidade trazem inúmeras vantagens para o projeto, por exemplo, permitem avaliar a complexidade do *layout* da GUI, isto é, permite verificar se a GUI é fácil de ser utilizada, se é autoexplicativa; também permite saber se esta é intuitiva, através da velocidade com que os potenciais utilizadores demoram a executar as tarefas; e ainda, permite verificar a atitude positiva do potencial utilizador durante a experiência de utilização, isto é, através das sessões onde se realizam os testes, é possível observar reações do utilizador assim como recolher opiniões e recomendações do mesmo.

Uma vez que a aplicação MFR tem disponível uma vasta quantidade de funcionalidades, de forma a guiar o potencial utilizador a experimentar pelo menos uma vez cada tipo de funcionalidade, foi criado um questionário, que para além de questões relativas a outros assuntos, também contém um conjunto de questões relativas às tarefas que devem ser executadas pelo mesmo.

Para se obterem resultados mais próximos da realidade, serão utilizados dispositivos reais em vez de os simuladores disponíveis para as diferentes tecnologias. Será utilizado um dispositivo iPad 2 com a versão iOS5. Devido à versão da aplicação para Android, não estar totalmente terminada devido à falta de tempo disponível, não foram realizados testes de usabilidade na versão do MFR para Android.

Um aspeto importante nos testes de usabilidade é a fase de recrutamento e seleção de potenciais utilizadores ou participantes para realizarem estes testes. Para tal, é importante definir-se o perfil desejado dos participantes. Neste caso, a aplicação MFR destina-se a clientes da marca La Redoute e, que também sejam utilizadores de tablets, neste caso, dispositivos iPad.

A vantagem dos participantes estarem familiarizados com os dispositivos iPad, é que já têm experiência no que toca a utilizar aplicações na plataforma iOS, aumentando assim a credibilidade dos resultados dos testes.

Segundo uma recomendação de elementos da equipa de marketing da empresa La Redoute Portugal, 80% dos participantes devem ser do sexo feminino e devem estar contidos na faixa etária entre os 18 e os 45 anos.

Quanto à quantidade de participantes, os testes foram executados a 5 participantes, sendo 4 do sexo feminino e 1 do sexo masculino. A quantidade de participantes foi eleita com base num estudo

realizado por Jakob Nielsen¹⁵.

Para além da seleção de participantes, também é necessário definir o local e as condições na qual os participantes devem realizar os testes. Os testes foram realizados em locais bem iluminados e sem barulho de fundo que possa causar a distração ou a desconcentração do participante. Para além disso, o teste foi realizado a cada participante de forma individual e foi dado acompanhamento individual a cada um. Para além disto, durante as sessões os participantes estavam em posições confortáveis, sentados ou em pé, e a dedicarem toda a sua atenção à mesma.

Cada participante deverá, durante a sessão, preencher um questionário que se encontra dividido em três partes. A primeira parte é composta por um questionário sobre o participante, em que são realizadas questões sobre o utilizador e a sua experiência de interação com dispositivos móveis. A segunda parte do questionário, contém questões sobre as tarefas que o participante deve efetuar na aplicação MFR. A terceira parte do questionário contém questões relativas à experiência sentida pelo participante ao realizar as tarefas contidas na segunda parte do questionário. Em anexo encontram-se os questionários apresentados aos participantes.

É de salientar que toda a informação gerada pelas sessões será mantida anónima, salvaguardando a identidade de todos os participantes.

4.6.1 Resultados dos Testes de Usabilidade

Os testes de usabilidade foram realizados por 5 potenciais utilizadores, sendo 5 do sexo feminino e 1 do sexo masculino. Os testes foram realizados em média ao longo de 5 minutos e todos eles foram finalizados com sucesso. Os resultados dos testes de usabilidade podem-se encontrar nos Anexos deste relatório.

Em média, foram pedidas 2 ajudas por participante durante a execução do teste prático, sendo a grande maioria das questões realizadas relativas a dúvidas quanto ao caminho escolhido pelo utilizador para executar determinada funcionalidade. Para além disso, o teste prático é constituído por 30 questões, o que torna a quantidade de 2 questões um número insignificante. Para além da média de questões realizadas, também a quantidade média de erros cometidos pelos participantes é insignificante, tendo este um valor inferior a 1 erro por teste.

Após a realização dos testes de usabilidade, foi possível concluir-se que a aplicação MFR tem uma interface muito atrativa, intuitiva e *userfriendly*, uma vez que mesmo para os participantes que não revelaram estar acostumados a utilizar aplicações móveis regularmente, tiveram grande facilidade em interagir com o MFR. Para além disso, concluiu-se que a aplicação MFR tendo diversos caminhos alternativos para a execução de funcionalidades, permitiu aos participantes escolherem o caminho que lhe era mais intuitivo sem terem que pensar demasiado sobre a questão.

¹⁵ “*The best results come from testing no more than 5 users and running as many small tests as you can afford*” – Jakob Nielsen, 2000

Outra conclusão retirada da experiência retirada após os testes de usabilidade é relativa ao facto de no início dos testes nenhum dos participantes ter experiência nem revelado interesse em utilizar aplicações móveis para efectuarem compras de artigos têxteis através de aplicações móveis. Após a conclusão dos testes práticos, 2 dos participantes seriam capazes de utilizar o MFR para efectuarem compras e outros 2 participantes talvez utilizassem o MFR para efectuarem as compras de artigos têxteis.

Por último, com o auxílio dos testes de usabilidade, ainda se concluiu que os utilizadores mostraram interesse e tiveram uma atitude positiva ao utilizarem a funcionalidade de experimentarem virtualmente os artigos têxteis. Para além disso, os testes de usabilidade permitiram que fossem encontrados e identificados problemas de funcionamento da aplicação e que posteriormente foram corrigidos.

4.7 Análise de plataformas

Ao longo do trabalho, foram encontradas algumas diferenças entre o desenvolvimento para as duas plataformas, Android e iOS, que poderão favorecer ou desfavorecer o a mesma tarefa. Apresenta-se aqui uma análise dessas diferenças para ajudar quem pretenda desenvolver para estas plataformas, Android e iOS.

Em primeiro lugar, os simuladores disponibilizados pelas ferramentas de desenvolvimento de cada plataforma, devido à diferente velocidade de execução de cada um, proporcionam uma experiência completamente diferente de utilização. O simulador para iOS, é muito rápido a iniciar e funciona de forma mais rápida que os próprios dispositivos reais. Desta forma, este simulador foi extremamente útil e prático no que toca a debug e testes das funcionalidades implementadas durante todo o desenvolvimento do trabalho. O simulador para Android, ao contrário do que se verificou para iOS, demora bastante tempo a iniciar e funciona de forma bem mais lenta que os dispositivos reais. Assim, foi impraticável a utilização do mesmo para debug e testes em qualquer tipo de funcionalidades durante o desenvolvimento do trabalho. Para Android, foi necessário a presença de dispositivo real para se efetuarem as tarefas de debug e testes do trabalho.

Quanto ao próprio *software* de desenvolvimento utilizado, Integrated Development Environment (IDE), o Xcode para iOS e o Eclipse para Android, ambos revelaram ser bastante práticos e *userfriendly*. A maior diferença notada no desenvolvimento nos diferentes IDEs foi o facto de o Xcode ter uma ferramenta para desenvolvimento e desenho de interfaces bastante intuitiva, completa e fácil de utilizar, por exemplo, a funcionalidade Storyboard nas ferramentas de desenho permite de forma simples e rápida definir um fluxo de interacção entre diferentes interfaces. A ferramenta disponível no Eclipse para desenho de interfaces para Android, é bastante limitado a nível de funcionalidades disponíveis e não é muito *userfriendly*.

Outra diferença entre as plataformas é que para o desenvolvimento para Android, todas as

ferramentas e ambientes de desenvolvimento utilizadas são gratuitos, enquanto para iOS foi necessário comprar-se o programa *iOS Developer Enterprise Program* da Apple. Sem a compra deste programa, legalmente seria impossível obter-se o Xcode e fazer-se o deploy para dispositivos reais com iOS.

Devido a existirem no mercado inúmeros dispositivos com Android, que por sua vez, têm características físicas bastante distintas, não foi possível testar-se a versão do MFR para Android em todos os esses dispositivos diferentes. De qualquer forma a aplicação foi testada em 3 dispositivos com Android, com características físicas diferentes. Para iOS, a aplicação foi testada no dispositivo iPad 2, sendo este o segundo de três modelos disponíveis do iPad pela Apple.

Para além de inúmeros dispositivos com características distintas existentes com Android, também existem dispositivos com Android ativos que têm diferentes versões desta plataforma. A versão do Android mais antiga para tablets é a versão 2.2 correspondendo à API com nível 8. Mas é a versão 3 do Android, correspondendo à API de nível 11, que é recomendada pela Google como a versão mínima para o desenvolvimento para tablets. Isto deve-se ao facto de ser apenas a partir desta API que se encontram incluídas funcionalidades específicas aos tablets. A versão mais recente da Android, disponibilizada para desenvolvimento é a 4.0.3, correspondendo à API 15. Desta forma, antes de se ter iniciado o desenvolvimento do MFR, foi necessário pensar para que versão se iria efetuar o seu desenvolvimento, se seria feito para a versão mais recente (versão 4.0.3) ou, se seria feita para a versão que mais se encontra instalada nos dispositivos ativos (versão 3). Assim sendo, como não foi necessária a utilização de nenhuma biblioteca restrita nas versões mais recentes, desenvolveu-se de forma a que o projeto seja compatível com ambas as versões. No iOS, este problema já não se verificou, uma vez que só é permitido o desenvolvimento para as versões mais recentes da plataforma iOS5.

Para além das diferenças, entre as plataformas, relativas às ferramentas de desenvolvimento, versões de APIs ou custos associados, também existem diferenças originárias da própria estrutura e arquitetura interna da plataforma. A principal diferença identificada está relacionada com a fluidez da interface, isto é, o MFR para o iOS é relativamente mais rápida que a versão do MFR para Android. Em ambas as versões foram aplicadas técnicas de desempenho e gestão de memória, assim como, foram desenvolvidas interfaces com componentes nativos do sistema. A razão de isto acontecer, pode não ser apenas devido a uma das versões estar melhor desenvolvida que a outra, mas sim, devido ao Android seguir o modelo tradicional de rendering existente nos PCs, tratando a renderização da UI com prioridade normal, enquanto em iOS, é dada prioridade ao rendering da interface.

Em suma, apesar de ser necessário algum investimento, o desenvolvimento do MFR para iOS tem as suas vantagens em relação ao desenvolvimento para Android relativamente ao desenho e desenvolvimento das interfaces da aplicação, assim como o resultado obtido quanto à fluidez da mesma a correr no dispositivo real.

4.8 Conclusão

A fase de desenvolvimento da aplicação MFR, teve como objetivo principal, fazer com que o MFR proporcione ao utilizador uma experiência de utilização rica e fluída, de forma a tornar esta fácil e o mais prático possível de se interagir.

Para tal, foram melhorados os protótipos disponibilizados pelo cliente, foram implementadas metáforas de usabilidade assim como de gestos de interação standard. Para além disso, foi desenhada uma arquitetura de software com o principal objetivo de tornar o MFR estável, interoperável e robusta, e ainda com o propósito de se obter uma maior eficiência e agilidade na mesma, facilitando a sua evolução e manutenção ao longo do tempo. Também foram tomadas decisões e aplicadas técnicas, por exemplo *Pre-Loading* e *Caching*, de forma a tornar a mesma aplicação o mais estável, interoperável e robusta possível, proporcionando uma interface rápida e fluída.

Os testes de usabilidade permitiram concluir que de facto, o MFR, é uma aplicação móvel com uma interface bastante intuitiva e *userfriendly*. A funcionalidade relativa ao permitir os utilizadores de experiementarem os artigos têxteis virtualmente pode ser bastante vantajoso quanto a atrair utilizadores de dispositivos móveis que não têm por hábito utilizar aplicações móveis para procederem à compra de artigos têxteis para começarem a utilizar esta aplicação para o mesmo fim.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

5. Conclusão e Trabalho Futuro

O trabalho apresentado neste relatório focou diversos aspetos relativos ao desenvolvimento de aplicações móveis com o objetivo de ajudar à compreensão das dificuldades que podem surgir no desenvolvimento deste tipo de aplicações em ambientes empresariais.

Foi apresentado e discutido o estado da arte no âmbito das plataformas que existem atualmente no mercado, bem como o tipo de dispositivos mais utilizados pelos consumidores. Também foram descritas as formas de interação entre os utilizadores e os dispositivos móveis. O trabalho foi desenvolvido no âmbito de um estágio na empresa Redcats, tendo por base a procura de uma solução, designada Mobile Fitting Room (MFR), com o objetivo principal de oferecer aos utilizadores uma experiência de vestir virtualmente os artigos têxteis que a empresa vende à distância. Adicionalmente a solução tinha também como propósitos permitir aos seus utilizadores consultar e comprar os artigos, partilhar o resultado da experiência através de email e de canais de redes sociais. Desta forma, os aspectos abordados ao longo deste relatório, bem como as opções tomadas e as conclusões atingidas neste trabalho foram fundamentados com base na experiência obtida com o desenvolvimento da solução MFR.

Antes de se ter procedido ao desenvolvimento do MFR, foi elaborado um estudo do estado da arte relacionado com aplicações com objectivos idênticos ao MFR e destinadas à mesma área, a área de têxteis. Pela análise apresentada, foi possível concluir que potencialmente o MFR apresentaria vantagens em relação às aplicações já existentes, uma vez que, não foi encontrada nenhuma aplicação que proporcionasse ao utilizador uma experiência virtual de experimentarem ou vestirem artigos de têxtil. Esta funcionalidade, permite auxiliar o utilizador e consumidor de artigos da marca representada pela aplicação, na decisão da compra dos artigos.

A integração da aplicação com a rede social, Facebook, faz parte da estratégia de divulgação da aplicação e da marca la Redoute com o objetivo de se conquistarem novos utilizadores e consumidores da marca. Isto deve-se ao facto de atualmente, esta rede social, estar em contínuo crescimento e já possuir mais de 900 milhões de utilizadores¹⁶.

A implementação de aplicações móveis para este setor traz inúmeras vantagens tanto para a empresa investidora como para o consumidor. Por exemplo, o desenvolvimento deste tipo de aplicações permite uma redução de custos para a empresa em comparação com a instalação e manutenção de estabelecimentos físicos para o mesmo fim, assim como os sistemas de distribuição de artigos pelos mesmos estabelecimentos. Por outro lado, com a eliminação da necessidade da deslocação até aos estabelecimentos, é proporcionado ao consumidor a liberdade de efetuar este tipo de tarefas quando e onde quiser.

¹⁶ Fonte – Facebook – Key Facts - <http://newsroom.fb.com/content/default.aspx?NewsAreaId=22>

O facto de o sector de vestuário representar uma das grandes fatias nos orçamentos familiares, e haver cada vez mais consumidores e utilizadores de dispositivos móveis, torna apelativo o desenvolvimento de aplicações móveis com este fim, pois poderão ter um elevado número de utilizadores.

O principal objetivo deste estágio, o desenvolvimento da aplicação MFR com prioridade para a plataforma iOS, foi cumprido com sucesso.

5.1 Trabalho Futuro

Apesar de todos os objetivos terem sido alcançados com sucesso, existem sempre pontos que não puderam ser melhorados ou adicionados, muitas vezes por dependências ou falhas em serviços externos ou plataformas.

Desta forma, como trabalho futuro em termos da aplicação empresarial, é necessário, e assim que o serviço Millena 2 Catalog Service da Redcats estiver a funcionar correctamente, efetuar-se a atualização da implementação das funcionalidades do MFR que estão dependentes dessa correção. As funcionalidades que estão pendentes destas correções são relativas à incapacidade da aplicação, atualmente, não conseguir obter informação das categorias dos artigos do catálogo através desse serviço, como estava previsto.

Para além da atualização das funcionalidades referidas anteriormente, também a operação da finalização de compras de artigos está dependente da correção de problemas encontrados no website da La Redoute. Assim sendo, também para trabalho futuro, é necessário concluir a integração da aplicação MFR com o website da la Redoute com o objetivo de se concluir a implementação da funcionalidade de finalização de compra de artigos.

Para além da conclusão de funcionalidades que se encontram dependentes da correção de problemas encontrados em serviços ou plataformas externas, também foram identificados vários trabalhos que podem ser realizados no futuro com o objectivo de resolver lacunas ou aumentar a desempenho do MFR.

A aplicação MFR tem a capacidade de mostrar sempre conteúdos atualizados ao utilizador, mas esta funcionalidade por vezes pode ser bastante demorada tornando o início da aplicação aborrecido para o utilizador. Esta desvantagem pode ser justificada pela velocidade da ligação à internet disponível ao dispositivo mas, também existe outra razão para tal acontecer. Essa razão consiste no facto de a aplicação ter que fazer várias chamadas remotas aos serviços da Redcats com objetivo de obter informação sobre os artigos do catálogo, sendo necessário pelo menos uma chamada remota por produto. Uma melhor solução seria, em vez de ser a aplicação a ter de ir buscar de forma individual a informação dos artigos aos serviços, essa tarefa seria atribuída a um serviço intermédio, fazendo com que a aplicação apenas necessitasse de fazer um pedido de forma a obter toda a informação necessária de uma só vez e no formato mais apropriado para o fim. Tal não foi possível

implementar devido a não haver um orçamento estipulado nem recursos disponíveis para o fim. Como trabalho futuro, assim que se reunirem todas as condições necessárias, seria melhorar e proceder-se à alteração do funcionamento da forma de atualização de conteúdos dos artigos no MFR.

Uma outra ambição que fica registada como trabalho futuro seria o desenvolvimento do MFR para outras plataformas que se encontram em elevado crescimento no mercado, por exemplo, o Windows 8 para tablets.

Para além disso, também seria interessante o desenvolvimento de uma versão do MFR, desenhada especificamente para Smartphones. Tendo, actualmente, os dispositivos *smartphones* mais utilizadores que os dispositivos *tablets*, desenvolver uma versão do MFR especificamente para *smartphones* tendo em conta as suas limitações e características físicas, poderá ser uma estratégia para atrair novos potenciais utilizadores da aplicação e clientes para a empresa.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Bibliografia

- [1] IPL, “Escola Superior de Tecnologia e Gestão,” [Online, consultado em Setembro 2012]. Available: <http://www.estg.ipleiria.pt>.
- [2] Redcats. [Online, consultado em Setembro 2012]. Available: <http://www.redacts.com>.
- [3] R. C. Martin, “Design Principles and Design Patterns,” 2000. [Online, consultado em Setembro 2012]. Available: http://www.objectmentor.com/resources/articles/Principles_and_Patterns.pdf.
- [4] D. & O. F. “Design Pattern Tutorial,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.dofactory.com/Patterns/Patterns.aspx>.
- [5] Facebook, “iOS Tutorial,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://developers.facebook.com/docs/mobile/ios/build/>.
- [6] Facebook, “Android Tutorial,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://developers.facebook.com/docs/mobile/android/build/>.
- [7] Apple, “Transitioning to ARC Release Notes,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://developer.apple.com/library/ios/#releasenotes/ObjectiveC/RN-TransitioningToARC/Introduction/Introduction.html>.
- [8] Google, “Tracking Memory Allocations,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://developer.android.com/resources/articles/track-mem.html>.
- [9] Apple, “UITableView Class Reference,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/uikit/reference/UITableView_Class/Reference/Reference.html.
- [10] S. Lipschutz, Schaum's Outline of 'Theory and Problems of Data Structures', McGRAW-HILL BOOK Company, 1986.
- [11] D. Bornstein, “Dalvik VM Internals,” Google, 2008. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <https://sites.google.com/site/io/dalvik-vm-internals/>.
- [12] L. Ferres, “Memory management in C: The heap and the stack,” 7 October 2010. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.inf.udec.cl/~leo/teoX.pdf>.
- [13] S. Franklin, “XML Parsers: DOM and SAX Put to the Test - SAX vs. DOM,” 2001. [Online, consultado em Junho 2012]. Available:

- <http://www.devx.com/xml/Article/16922/0/page/2>.
- [14] JSON.org, “JSON: The Fat-Free Alternative to XML,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.json.org/xml.html>.
- [15] J. Nielsen, “Why You Only Need to Test with 5 Users,” 19 March 2000. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>.
- [16] J. Nielsen, “Quantitative Studies: How Many Users to Test?,” 26 June 2006. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://www.useit.com/alertbox/quantitative_testing.html.
- [17] N. Team, “Usability Testing: Key for developing high quality mobile applications,” 2009. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://www.developer.nokia.com/Community/Wiki/Usability_Testing:_Key_for_developing_high_quality_mobile_applications.
- [18] Avellareduarte, “Testes de usabilidade,” 2011. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.avellareduarte.com.br/projeto/producao/producao5/producao5a.htm>.
- [19] Comscore, “comScore Reports May 2011 U.S. Mobile Subscriber Market Share,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/7/comScore_Reports_May_2011_U.S._Mobile_Subscriber_Market_Share.
- [20] StatCounter, “Global Stats,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://gs.statcounter.com/#mobile_browser-ww-monthly-201012-201112.
- [21] S. Costello, “Comparing Features: iPad 3 vs. iPhone 4S vs. iPod touch,” 2012. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://ipod.about.com/od/ipadcomparisons/a/ipad-iphone-3gs-ipod-touch.htm>.
- [22] Apple, “iPhone,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.apple.com/iphone/from-the-app-store/>.
- [23] ComputerWorld, “A evolução prevista para a interface móvel em 2012,” 2011. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.computerworld.com.pt/2011/12/21/a-evolucao-prevista-para-a-interface-movel-em-2012/>.
- [24] A. Valin, “A evolução da interação homem x máquina,” 2009. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.tecmundo.com.br/1576-a-evolucao-da-interacao-homem-x-maquina.htm>.
- [25] G. Mies, “iPad Versus the iPhone: Why I Don’t Need Both--Yet,” 2010. [Online, consultado em Junho 2012]. Available: http://www.pcworld.com/article/193420/ipad_versus_the_iphone_why_i_dont_need_bothyet.html.

- [26] Apple, “iOS Human Interface Guidelines,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556.
- [27] Apple, “Gesture Recognizers,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/EventHandling/Conceptual/EventHandlingiPhoneOS/GestureRecognizers/GestureRecognizers.html>.
- [28] L. McLaren, “Swipe and Drag, Tap and Flick - Getting to Grips With Your iPhone 3G's Gestures,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://ezinearticles.com/?Swipe-and-Drag,-Tap-and-Flick---Getting-to-Grips-With-Your-iPhone-3Gs-Gestures&id=1476815>.
- [29] Apple, “Event Handling Guide for iOS,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/EventHandling/Conceptual/EventHandlingiPhoneOS/MotionEvents/MotionEvents.html> .
- [30] M. Juzkow, “Overcoming Battery-related Design Limitations in Mobile Devices,” 2011. [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://www.ecnmag.com/articles/2011/11/overcoming-battery-related-design-limitations-in-mobile-devices/>.
- [31] G. Nudelman, “Designing Mobile Search: Turning Limitations into Opportunities,” 2010. [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2010/03/designing-mobile-search-turning-limitations-into-opportunities.php>.
- [32] M. Geuss, “Why Your Smartphone Battery Sucks,” 2011. [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
http://www.pcworld.com/article/228189/why_your_smartphone_battery_sucks.html.
- [33] DoFactory, “Design Pattern Tutorial,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://www.dofactory.com/Patterns/Patterns.aspx>.
- [34] K. Vo, Pro iOS Apps Performance Optimization, 2011.
- [35] Z. Epstein, “Android growth to end in 2012 as Microsoft begins to steal Google and Apple’s thunder,” 2012. [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://www.bgr.com/2012/06/06/smartphone-market-share-2012-ios-windows-phone-idc/>.
- [36] “Cloud Computing,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
http://www.microsoft.eu/cloud-computing/?gclid=CMOG4f_er7ECFVJtfAodkScAmA.
- [37] “Gestures,” [Online, consultado em Junho 2012]. Available:
<http://www.microsoft.com/windowsphone/en-us/howto/wp7/start/gestures-flick-pan-and-stretch.aspx>.

- [38] “What gestures are there?” [Online, consultado em Junho 2012]. Available: <http://www.autitouch.com/faq/what-gestures-are-there/>.
- [39] F. Pereira, “Virtual Fitting Room e Mobile Fitting Room”, Relatório de Estágio de Mestrado de Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Leiria 2011.

Anexo A – Template do Questionário para os Testes de Usabilidade

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1

Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Qual a sua Idade?
 - i. < 18
 - ii. 18 < 45
 - iii. 45 < 65
 - iv. 65 <

- b. Sexo
 - i. Masculino
 - ii. Feminino

- c. Habilitações Literárias
 - i. Não frequentou nenhum ano
 - ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
 - iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
 - iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
 - v. Ensino Secundário (12º ano)
 - vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Possui um dispositivo móvel com interação tátil (por toque e gestos).
 - i. V
 - ii. F

Se selecionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

- b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação táctil.
 - i. V
 - ii. F

- c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.
 - i. V
 - ii. F

- d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.
 - i. V
 - ii. F

- e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.
 - i. V
 - ii. F

3. Provadores de Roupa

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provador para a experimentar antes de comprar.
 - i. V
 - ii. F

- b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.
 - i. V
 - ii. F

- c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.
 - i. V
 - ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2

Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

2. Selecione um país e língua
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Selecção”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

13. Navegue até o “Meu Espelho”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
21. Navegue até ao “Meu Visual”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
23. Voltando ao “Meu Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
24. Navegue até à “Minha seleção”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível

27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
29. Navegue até à “Ajuda”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Parte 3

Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
- ii. Difícil
- iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender
Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de “experimentar” e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Obrigado pelo tempo disponibilizado.

Sessão terminada.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo B – Protótipos de Interface

De seguida, encontram-se os cinco protótipos de interface disponibilizados pelo Cliente do MFR à equipa de desenvolvimento.

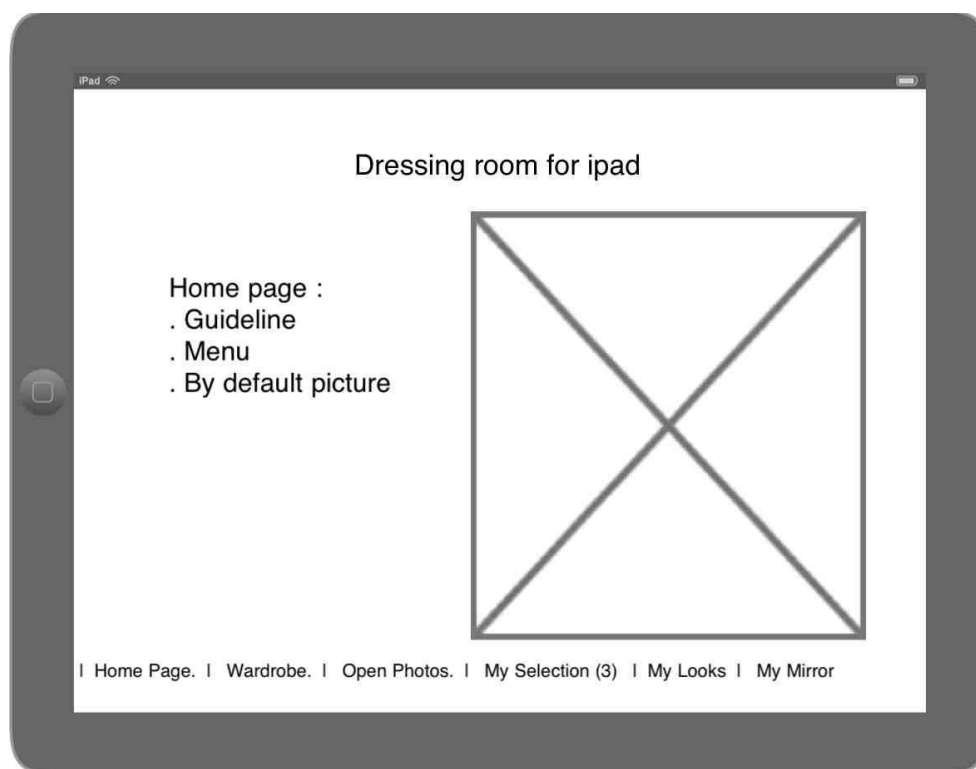


Figura 25 – Protótipo da vista Home do MFR

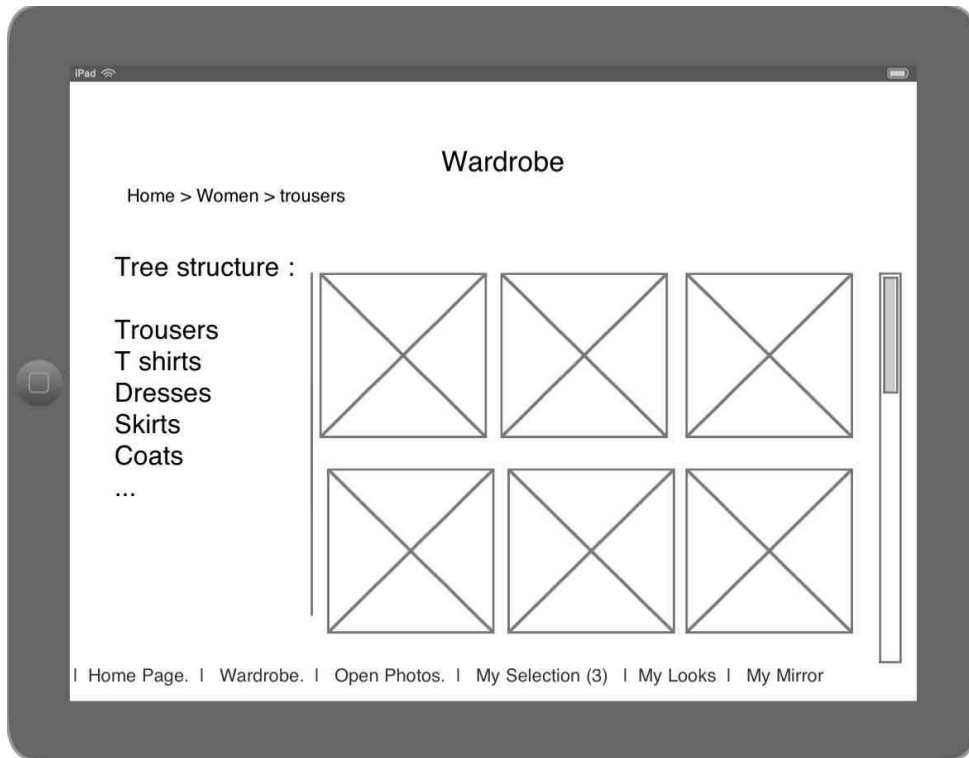


Figura 26 – Protótipo da vista Wardrobe do MFR

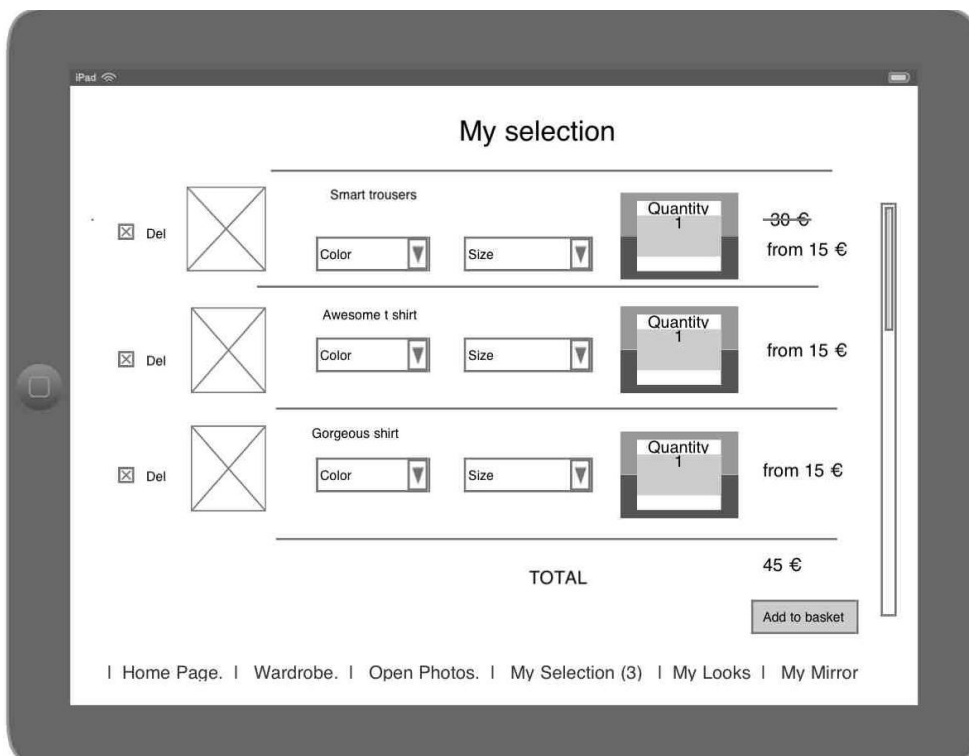


Figura 27 – Protótipo da vista My Selection do MFR

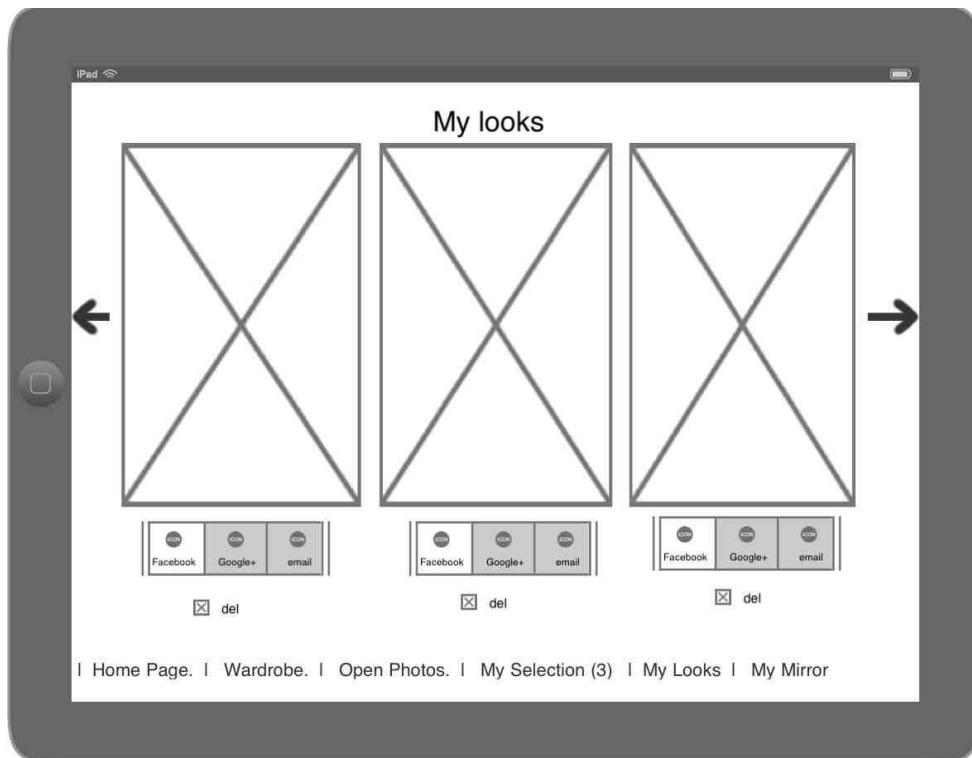


Figura 28 – Protótipo da vista My Looks do MFR

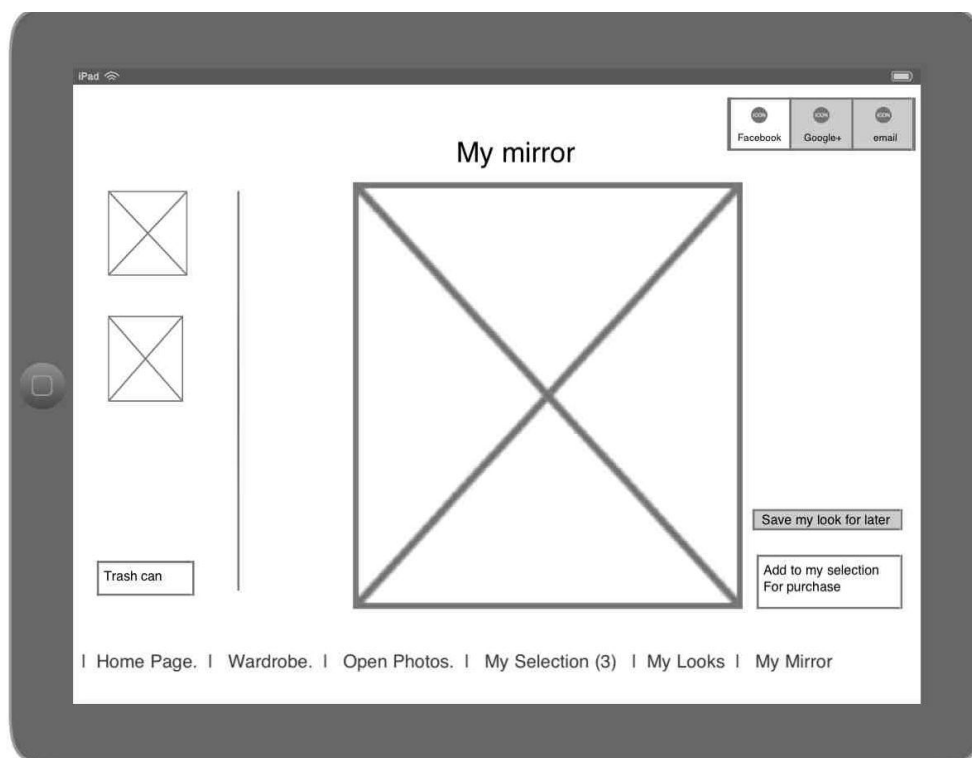
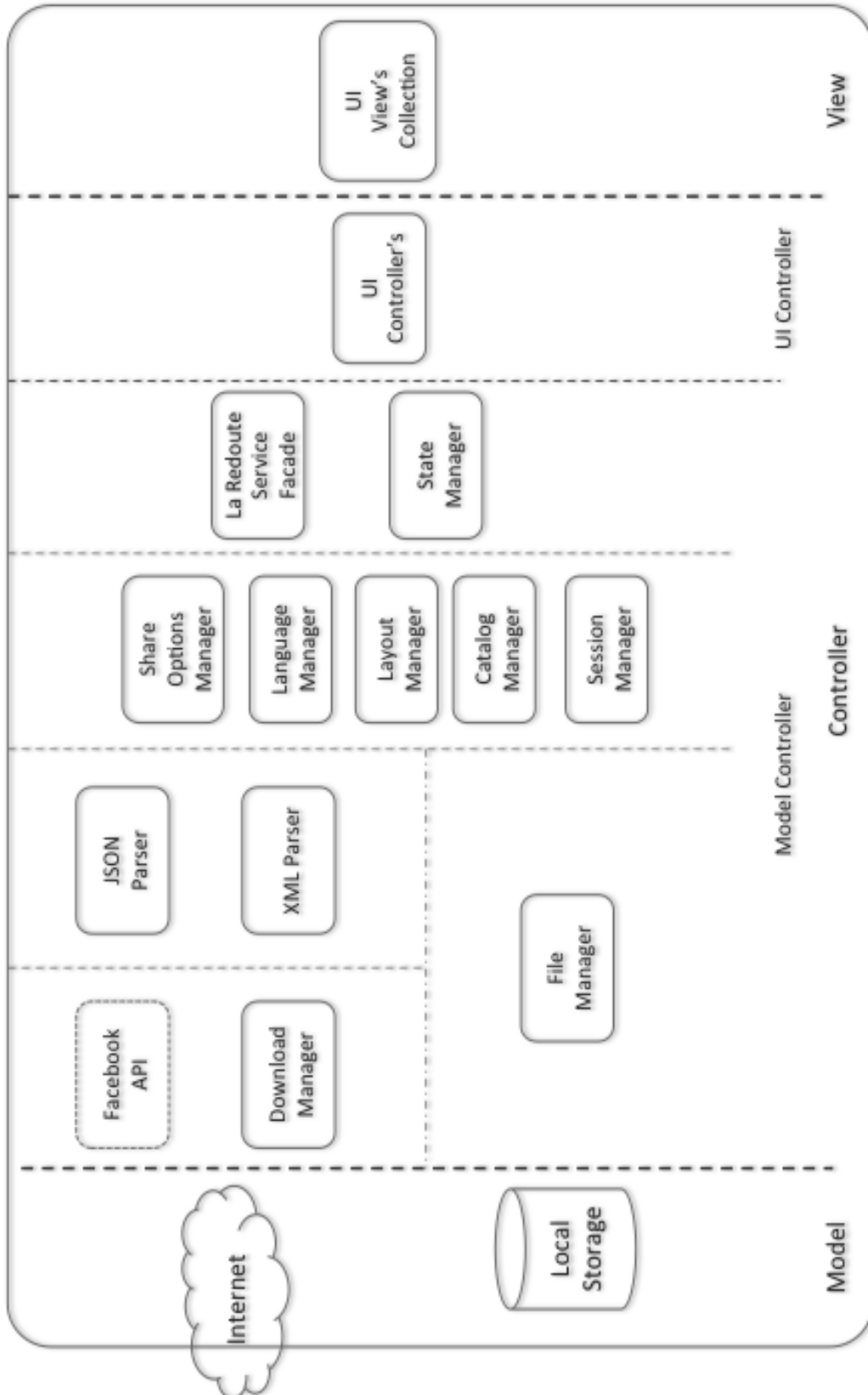


Figura 29 – Protótipo da vista My Mirror do MFR

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo C – Arquitetura Interna do MFR



Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo D – Tabelas de Requisitos

Requisitos não Funcionais

Código	Descrição	Prioridade
RNF01	Deverá ser desenvolvida e desenhada uma versão do MFR especificamente para o dispositivo iPad	Alta
RNF02	A aplicação MFR deve ser capaz de forma automaticamente se adaptar a diferentes países e línguas, sendo possível cada país ter um aspecto único.	Alta
RNF03	A aplicação MFR, após a primeira utilização, deve ter um modo offline	Alta
RNF04	A aplicação deve estar dividida em cinco vistas principais: Home (vista inicial), Wardrobe (vista do roupeiro), My Selection (vista que lista os produtos selecionados para comprar), My Looks (vista que lista os estados do espelho guardados para se consultar/editar posteriormente), My Mirror (vista do espelho) e Help (vista com as configurações e informações sobre a aplicação)	Alta
RNF05	A aplicação deve estar integrada com o Basket Service da La Redoute	Alta
RNF06	A aplicação deve procurar a informação dos produtos no Millena 2 Catalog Service da Redcats	Alta
RNF07	A finalização da compra de artigos deverá ser efectuada na página do Basket do site da La Redoute	Alta
RNF08	A aplicação deve atualizar os seus conteúdos sem ser necessário a atualização ou a reinstalação da aplicação	Alta

Requisitos Funcionais

Código	Descrição	Prioridade
RF01	A aplicação deve permitir ao utilizador consultar os detalhes de determinado artigo	Baixa
RF02	A aplicação deve permitir ao utilizador alterar a língua e o país na qual se encontra a aplicação	Baixa
RF03	A aplicação deve permitir ao utilizador adicionar artigos ao My Mirror na vista Wardrobe	Alta
RF04	A aplicação deve permitir ao utilizador filtrar artigos por categoria na vista Wardrobe	Alta
RF05	A aplicação deve permitir ao utilizador filtrar artigos por keyword na vista Wardrobe	Alta
RF06	A aplicação deve permitir ao utilizador navegar entre os diferentes níveis das categorias de artigos na vista Wardrobe	Normal
RF07	A aplicação deve permitir ao utilizador de consultar mais que um artigo em simultâneo na vista Wardrobe	Alta
RF08	A aplicação deve permitir ao utilizador manipular a posição dos artigos sob o espelho na vista My Mirror	Alta
RF09	A aplicação deve permitir ao utilizador manipular a dimensão dos artigos sob o espelho na vista My Mirror	Alta
RF10	A aplicação deve permitir ao utilizador remover artigos do espelho na vista My Mirror	Alta
RF11	A aplicação deve permitir ao utilizador alterar a imagem de fundo do espelho na vista My Mirror	Normal
RF12	A aplicação deve permitir partilhar o estado do espelho com outras pessoas na vista My Mirror	Normal
RF13	A aplicação deve permitir guardar o estado do espelho na vista My Mirror	Alta
RF14	A aplicação deve permitir adicionar os artigos contidos no My Mirror à lista de artigos para comprar na vista My Mirror	Alta
RF15	A aplicação deve permitir consultar estados guardados do espelho na vista My Looks	Alta

RF16	A aplicação deve permitir ao utilizador editar os estados guardados do espelho na vista My Looks	Baixa
RF17	A aplicação deve permitir ao utilizador partilhar com outras pessoas os estados guardados do espelho na vista My Looks	Baixa
RF18	A aplicação deve permitir ao utilizador remover estados guardados do espelho na vista My Looks	Alta
RF19	A aplicação deve permitir ao utilizador consultar artigos que pretende comprar na vista My Selection	Alta
RF20	A aplicação deve permitir ao utilizador remover artigos que pretende comprar na vista My Selection	Alta
RF21	A aplicação deve permitir ao utilizador alterar o tamanho dos artigos que pretende comprar na vista My Selection	Normal
RF22	A aplicação deve permitir ao utilizador alterar a cor dos artigos que pretende comprar na vista My Selection	Normal
RF23	A aplicação deve permitir ao utilizador alterar a quantidade dos artigos que pretende comprar na vista My Selection	Normal
RF24	A aplicação deve permitir ao utilizador consultar o preço atual total dos artigos que pretende comprar na vista My Selection	Baixa
RF25	A aplicação deve permitir ao utilizador comprar os artigos na vista My Selection	Normal
RF26	A aplicação deve permitir ao utilizador de consultar conteúdos da La Redoute na vista Home	Normal
RF01	A aplicação deve permitir ao utilizador de consultar informações sobre a aplicação na vista Help	Normal

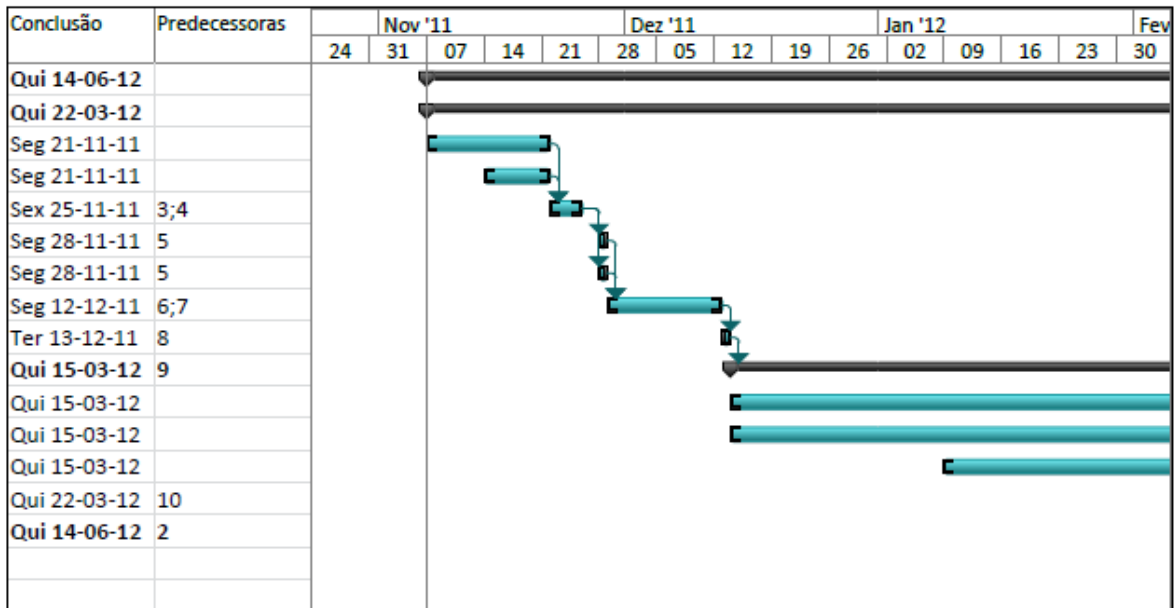
Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo E – Gráfico de Gantt

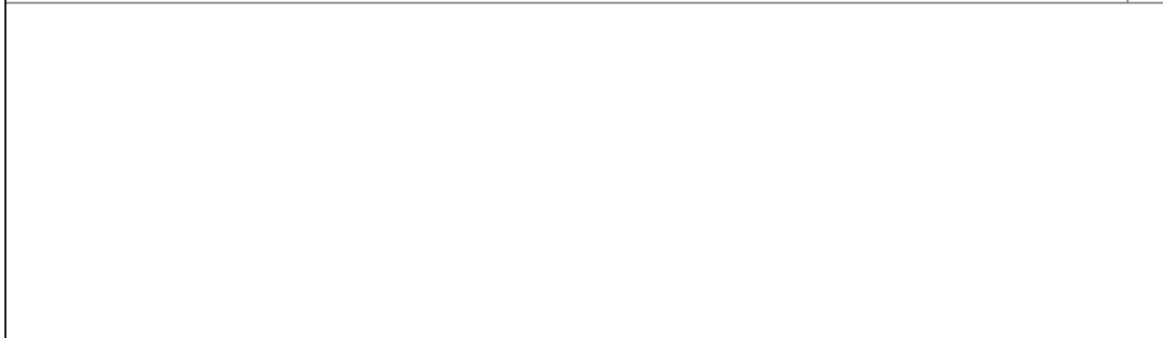
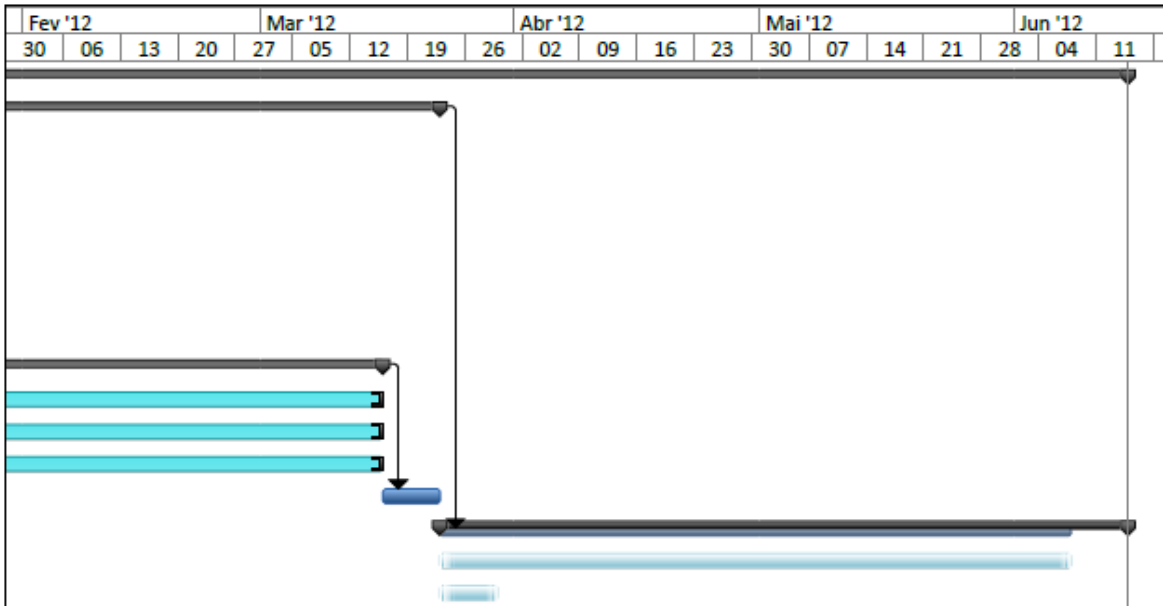
ID	Modo de Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início
1		MFR	159 dias	Seg 07-11-11
2		MFR iPad	99 dias	Seg 07-11-11
3		Levantamento de Requisitos	11 dias	Seg 07-11-11
4		Análise Protótipos	6 dias	Seg 14-11-11
5		Investigação Estado da Arte	4 dias	Ter 22-11-11
6		Gestão do Projecto	1 dia	Seg 28-11-11
7		Definição da Metodologia	1 dia	Seg 28-11-11
8		Investigação e Estudo da Tecnologia Objective-C	10 dias	Ter 29-11-11
9		Criação Repositório SVN	1 dia	Ter 13-12-11
10		Desenvolvimento	67 dias	Qua 14-12-11
11		Desenho da Interface	67 dias	Qua 14-12-11
12		Código	67 dias	Qua 14-12-11
13		Testes	49 dias	Seg 09-01-12
14		Testes	5 dias	Sex 16-03-12
15		MFR Android	60 dias	Qui 22-03-12
16		Desenvolvimento	55 dias	
17		Testes	5 dias	

Projecto: Gantt
Data: Dom 16-09-12

Tarefa	
Dividir	
Marco	
Sumário	
Resumo de Projecto	
Tarefas Externas	
Marco Externo	
Tarefa Inactiva	
Marco Inactivo	
Resumo Inactivo	
Tarefa Manual	
Apenas-duração	
Resumo da Agregação Manual	
Resumo Manual	
Apenas início	
Apenas-conclusão	
Prazo	
Progresso	



Projecto: Gantt Data: Dom 16-09-12	Tarefa	
	Dividir	
	Marco	
	Sumário	
	Resumo de Projecto	
	Tarefas Externas	
	Marco Externo	
	Tarefa Inactiva	
	Marco Inactivo	
	Resumo Inactivo	
	Tarefa Manual	
	Apenas-duração	
	Resumo da Agregação Manual	
	Resumo Manual	
	Apenas início	
	Apenas-conclusão	
	Prazo	
	Progresso	



Projecto: Gantt Data: Dom 16-09-12	Tarefa	
	Dividir	
	Marco	
	Sumário	
	Resumo de Projecto	
	Tarefas Externas	
	Marco Externo	
	Tarefa Inactiva	
	Marco Inactivo	
	Resumo Inactivo	
	Tarefa Manual	
	Apenas-duração	
	Resumo da Agregação Manual	
	Resumo Manual	
	Apenas início	
	Apenas-conclusão	
	Prazo	
	Progresso	

Anexo F – Testes de Usabilidade

Teste A



Testes de Usabilidade da Aplicação MFR

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1

Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Qual a sua Idade?

- i. < 18
- ii. 18 < 45
- iii. 45 < 65
- iv. 65 <

b. Sexo

- i. Masculino
- ii. Feminino

c. Habilitações Literárias

- i. Não frequentou nenhum ano
- ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
- iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
- iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
- v. Ensino Secundário (12º ano)
- vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Possui um dispositivo móvel com interação tátil (por toque e gestos).

- i. V
- ii. F

Se selecionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação tátil.

- i. V
- ii. F

c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.

- i. V

ii. F

d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.

i. V

ii. F

e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.

i. V

ii. F

3. Provadores de Roupa

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), seleccione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provador para a experimentar antes de comprar.

i. V

ii. F

b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.

i. V

ii. F

c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.

i. V

ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2

Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

2. Selecione um país e língua
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Seleção”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

13. Navegue até o “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

21. Navegue até ao “Meu Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

23. Voltando ao “Meu Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

24. Navegue até à “Minha seleção”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil

Parte 3

Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
- ii. Difícil
- iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender

Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de "experimental" e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Obrigado pelo tempo disponibilizado.
Sessão terminada.

- d. Muito Difícil
- e. Impossível

25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

29. Navegue até à “Ajuda”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Teste B

3

Testes de Usabilidade da Aplicação MFR

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1

Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Qual a sua Idade?
- i. < 18
 - ii. 18 < 45
 - iii. 45 < 65
 - iv. 65 <
- b. Sexo
- i. Masculino
 - ii. Feminino
- c. Habilitações Literárias
- i. Não frequentou nenhum ano
 - ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
 - iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
 - iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
 - v. Ensino Secundário (12º ano)
 - vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Possui um dispositivo móvel com interação tátil (por toque e gestos).
- i. V
 - ii. F

Se selecionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

- b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação tátil.

- i. V
 ii. F

- c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.

- i. V

ii. F

d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.

i. V

ii. F

e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.

i. V

ii. F

3. Provadores de Roupa

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), seleccione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provador para a experimentar antes de comprar.

i. V

ii. F

b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.

i. V

ii. F

c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.

i. V

ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2

Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

2. Selecione um país e língua

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Seleção”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
13. Navegue até o “Meu Espelho”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo
- Muito fácil
 - Fácil
 - Difícil
 - Muito Difícil
 - Impossível
18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”

-
- a. Muito fácil
 b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”
- a. Muito fácil
 b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo
- a. Muito fácil
 b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
21. Navegue até ao “Meu Visual”
- a. Muito fácil
b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações
- a. Muito fácil
 b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
23. Voltando ao “Meu Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”
- a. Muito fácil
 b. Fácil
c. Difícil
d. Muito Difícil
e. Impossível
24. Navegue até à “Minha seleção”
- a. Muito fácil
b. Fácil
c. Difícil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
29. Navegue até à “Ajuda”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Parte 3
Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
 - ii. Difícil
 - iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender
- Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de "experimental" e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Obrigado pelo tempo disponibilizado.
Sessão terminada.



Testes de Usabilidade da Aplicação MFR

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1

Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Qual a sua Idade?

- i. < 18
- ii. 18 < 45
- iii. 45 < 65
- iv. 65 <

b. Sexo

- i. Masculino
- ii. Feminino

c. Habilitações Literárias

- i. Não frequentou nenhum ano
- ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
- iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
- iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
- v. Ensino Secundário (12º ano)
- vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Possui um dispositivo móvel com interação tátil (por toque e gestos).

- i. V
- ii. F

Se selecionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação tátil.

- i. V
- ii. F

c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.

- i. V

ii. F

d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.

i. V

ii. F

e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.

i. V

ii. F

3. Provedores de Roupa

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), seleccione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provedor para a experimentar antes de comprar.

i. V

ii. F

b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provedores das lojas.

i. V

ii. F

c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provedores das lojas.

i. V

ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2
Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

2. Selecione um país e língua
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Seleção”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
13. Navegue até o “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”

- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
21. Navegue até ao “Meu Visual”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
23. Voltando ao “Meu Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil
 - d. Muito Díficil
 - e. Impossível
24. Navegue até à “Minha seleção”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Díficil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
29. Navegue até à “Ajuda”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Parte 3
Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
- ii. Difícil
- iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender

Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de “experimental” e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Obrigado pelo tempo disponibilizado.
Sessão terminada.

Teste D



Testes de Usabilidade da Aplicação MFR

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1

Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Qual a sua Idade?

- i. < 18
- ii. 18 < 45
- iii. 45 < 65
- iv. 65 <

b. Sexo

- i. Masculino
- ii. Feminino

c. Habilitações Literárias

- i. Não frequentou nenhum ano
- ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
- iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
- iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
- v. Ensino Secundário (12º ano)
- vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Possui um dispositivo móvel com interação táctil (por toque e gestos).

- i. V
- ii. F

Se seleccionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação táctil.

- i. V
- ii. F

c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.

- i. V

ii. F

d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.

i. V

ii. F

e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.

i. V

ii. F

3. Provedores de Roupas

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), seleccione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provedor para a experimentar antes de comprar.

i. V

ii. F

b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provedores das lojas.

i. V

ii. F

c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provedores das lojas.

i. V

ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2

Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

2. Selecione um país e língua
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil

- d. Muito Dificil
- e. Impossível

6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Seleccção”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Dificil
- d. Muito Dificil
- e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

13. Navegue até o “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

21. Navegue até ao “Meu Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

23. Voltando ao “Meu ^{Visual} Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

24. Navegue até à “Minha seleção”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil

- d. Muito Difícil
- e. Impossível

25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

29. Navegue até à “Ajuda”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Parte 3
Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
- ii. Difícil
- iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender

Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de “experimental” e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Não _____

Obrigado pelo tempo disponibilizado.
Sessão terminada.

Teste E

E

Testes de Usabilidade da Aplicação MFR

Antes de mais, muito obrigado pela sua disponibilidade para realizar uma sessão que tem como o objectivo de testar a aplicação Mobile Fitting Room (MFR) para dispositivos iPad. O meu nome é Axel Ferreira e estou disponível para o ajudar durante toda a sessão.

Como já foi referido, nesta sessão irá testar uma aplicação móvel, MFR, que permite, para além de consultar e comprar artigos da marca La Redoute, experimentar virtualmente artigos de têxtil. Esta aplicação foi desenvolvida durante estágio na empresa Redcats.

Toda a informação criada durante esta sessão, será recolhida, analisada e anexada a uma dissertação desenvolvida no âmbito do mestrado de Engenharia Informática e Computação Móvel na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Esta Sessão está dividida em três partes, a primeira parte é composta por um questionário sobre si, sendo a segunda por um teste prático e a terceira um questionário à cerca da sua experiência ao realizar o teste prático.

Lembro que toda a informação gerada nas sessões será mantida anónima.

Parte 1
Questionário

Este questionário é composto por três grupos de questões. Boa sorte!

1. Informação Pessoal

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Qual a sua Idade?

- i. < 18
- ii. 18 < 45
- iii. 45 < 65
- iv. 65 <

b. Sexo

- i. Masculino
- ii. Feminino

c. Habilitações Literárias

- i. Não frequentou nenhum ano
- ii. 1º ciclo do ensino básico (4º ano)
- iii. 2º ciclo do ensino básico (6º ano)
- iv. 3º ciclo do ensino básico (9º ano)
- v. Ensino Secundário (12º ano)
- vi. Ensino Superior

2. Experiência com tecnologia

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Possui um dispositivo móvel com interação táctil (por toque e gestos).

- i. V
- ii. F

Se selecionou Falso à afirmação anterior, passe diretamente para o Grupo 3 do questionário.

b. Tem facilidade de interagir com o seu dispositivo móvel com interação táctil.

- i. V
- ii. F

c. Costuma descarregar aplicações para o seu dispositivo móvel.

- i. V

- ii. F
- d. Tem facilidade de compreender e interagir com as novas aplicações instaladas logo desde o início.
 - i. V
 - ii. F
- e. Costuma descarregar e utilizar aplicações relacionadas com comércio de artigos têxteis.
 - i. V
 - ii. F

3. Provadores de Roupa

(consoante ser verdadeiro (V) ou falso (F), seleccione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

- a. Sempre que se dirige a uma loja para comprar roupa, dirige-se ao provador para a experimentar antes de comprar.
 - i. V
 - ii. F
- b. A nível de privacidade, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.
 - i. V
 - ii. F
- c. A nível de ser prático, sente-se à vontade para experimentar roupa nos provadores das lojas.
 - i. V
 - ii. F

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas contidas neste questionário.

Parte 2

Teste Prático

O objectivo deste teste prático é de avaliar a usabilidade da interface da aplicação. Este teste prático é composto por N tarefas. Execute cada uma das tarefas e de seguida assinale o nível de dificuldade que sentiu ao executar cada uma das tarefas. Sempre que precisar de ajuda, não hesite para perguntar. Boa sorte!

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

1. Inicie a aplicação Mobile Fitting Room
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

2. Selecione um país e língua
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

3. Consulte os diferentes conteúdos existentes na Home da aplicação
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

4. Navegue até ao Roupeiro
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

5. No roupeiro, pesquise e consulte os artigos que têm “ar” na sua descrição
 - a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil

- d. Muito Difícil
 - e. Impossível
6. Limpe a pesquisa efectuada no Roupeiro
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
7. No roupeiro, adicione dois artigos ao “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
8. Ainda no roupeiro, consulte os detalhes de um artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
9. Na página de detalhes dos Artigos, selecione uma cor e um tamanho do artigo
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
10. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para a “Minha Selecção”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível
11. Na página de detalhes dos Artigos, adicione o artigo para o “Meu Espelho”
- a. Muito fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muito Difícil
 - e. Impossível

12. Volte para o Roupeiro

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

13. Navegue até o “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

14. No “Meu Espelho”, adicione um item ao espelho e ajuste o artigo de forma a “vestir” a modelo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

15. No “Meu Espelho”, remova um item da lista

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

16. No “Meu Espelho”, adicione outro item ao espelho e de seguida remova-o do “Meu Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

17. No “Meu Espelho”, altere a imagem da modelo através de uma imagem capturada pela câmara do dispositivo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

18. No “Meu Espelho”, guarde o estado do “Espelho” com o nome “teste1” como um “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

19. No “Meu Espelho”, envie para um email à sua escolha o estado do “Espelho”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

20. No “Meu Espelho”, inicie um “Espelho” novo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

21. Navegue até ao “Meu Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

22. No “Meu Visual”, edite a posição dos artigos no primeiro “Visual” guardado, e de seguida guarde as alterações

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

23. Voltando ao “Meu Espelho”, consulte a informação dos artigos do “Visual”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

24. Navegue até à “Minha seleção”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil

- d. Muito Difícil
- e. Impossível

25. Na “Minha seleção”, altere a quantidade do primeiro artigo para 6

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

26. Na “Minha seleção”, altere a cor do artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

27. Na “Minha seleção”, elimine o segundo artigo

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

28. Na “Minha seleção”, proceda para a compra dos artigos

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

29. Navegue até à “Ajuda”

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

30. Na “Ajuda”, altere a língua da aplicação para francês

- a. Muito fácil
- b. Fácil
- c. Difícil
- d. Muito Difícil
- e. Impossível

Obrigado pela paciência e tempo dedicado à resolução deste teste prático.

Parte 3
Questionário

Este questionário é relativo à sua experiência obtida após a realização do teste prático. Boa sorte!

1. Experiência Obtida

(selecione apenas uma única resposta com um círculo à volta da letra da resposta)

a. Considerou a interface fácil de interpretar?

- i. Fácil
- ii. Difícil
- iii. Fácil, mas, existem ecrãs confusos e complicados de entender

Quais?

b. Considerou intuitiva, a forma de interação com a aplicação?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Existem ecrãs

c. Caso esta aplicação existisse no mercado, ponderava a hipótese de “experimental” e comprar artigos através desta?

- i. Sim
- ii. Não
- iii. Talvez

d. Tem alguma sugestão a fazer para melhorar o aspecto ou forma de interagir com a aplicação de forma a facilitar a sua utilização?

Obrigado pelo tempo disponibilizado.
Sessão terminada.

Anexo G – Tabela de Resultados dos Testes de Usabilidade

ID Teste	Tempo Gasto (s)	Nº Pedidos Ajuda	Nº Erros	Sucesso	Observações	Sexo
A	475	4	2	S	Não estava à vontade com os gestos. Ecrã Portrait. Utilizou caminhos alternativos.	F
B	394	2	1	S	Ecrã Landscape. Utilizou caminhos alternativos.	M
C	312	1	0	S	Ecrã Landscape. Utilizou caminhos alternativos.	F
D	261	1	0	S	Ecrã Landscape + Portrait. Estava Sentada. Utilizou caminhos alternativos.	F
E	229	0	0	S	Ecrã Landscape + Portrait. Utilizou sempre os caminhos esperados.	F

Média de Tempo Gasto: 334.2 segundos

+/- 5Minutos

Média de Ajudas: 1.6

+/- 2 Ajudas

Média de Erros: 0.6

+/- 1 Erro por teste

Esta página foi intencionalmente deixada em branco