



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

“WEARING WHAT” - FERRAMENTA DE AUXÍLIO À COMPRA DE
VESTIMENTAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Juliana Sabino da Silva

Taís Virgínia Fidélis Cordeiro

Wanessa Relvas da Silva

Orientador

Prof^ª. Dr^ª. Geiza Maria Hamazaki da Silva

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

AGOSTO DE 2013

“WEARING WHAT” - FERRAMENTA DE AUXÍLIO À COMPRA DE
VESTIMENTAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Juliana Sabino da Silva
Taís Virgínia Fidélis Cordeiro
Wanessa Relvas da Silva

Projeto de Graduação apresentado à Escola de
Informática Aplicada da Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do
título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada por:

Prof^a. Dr^a. Geiza Maria Hamazaki da Silva (UNIRIO)

Prof^o. Dr^o. Mariano Pimentel (UNIRIO)

Pós-Graduada Lívia Mansur Martins Belmonte

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.

AGOSTO DE 2013

Agradecimentos

À Deus, a quem devemos tudo o que somos e por ter nos abençoado com nossa amizade;

Aos nossos pais, familiares e amigos, que sempre nos apoiaram, ajudaram e incentivaram a realizar nossos sonhos;

À UNIRIO, por ter sido não somente um ambiente acadêmico, mas também nosso segundo lar;

Aos Professores que nos acompanharam durante nossa trajetória acadêmica e transmitiram a base do nosso conhecimento, em especial a Professora Leila, por todo o carinho e dedicação aos seus alunos; ao Professor Pimentel, pela orientação e conselhos dados desde o início do nosso curso e à Professora Geiza, pela paciência, compreensão e injeções de ânimo ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

As pessoas deficientes visuais enfrentam dificuldades para comprar vestimentas com independência. Desta forma, precisam de auxílio de pessoas que enxerguem para realizar esta atividade. O mercado apresenta algumas soluções de acessibilidade que auxiliam os deficientes visuais na identificação de peças, porém estas não foram consideradas ideais para compra de peças de roupa.

Sendo assim, este estudo propõe a plataforma de acessibilidade *Wearing What* para compras de roupas para deficientes visuais em uma loja física. A plataforma requer ajustes no ambiente e nos processos da loja para possibilitar a acessibilidade, como também a utilização de um aplicativo para smartphone Android, pelo deficiente visual, que irá assisti-lo neste processo. A plataforma se utiliza do código QR em etiquetas de roupas para possibilitar a identificação de peças de vestuário por deficientes visuais.

Assim, o deficiente visual utilizando o aplicativo *Wearing What*, proposto neste projeto, em uma loja que implemente a plataforma *Wearing What*, poderá ter maior autonomia ao escolher suas roupas no momento da compra, decidindo quais deseja comprar e finalizando o processo de compra, oferecendo mais independência e autonomia a ele.

Palavras-chave: Acessibilidade Digital, Deficiente Visual, *Smartphone*, Android, Identificação de Vestimentas

ABSTRACT

The visually impaired people face difficulties in clothes purchase independently. Therefore, they need non-visually impaired people's help to perform this activity. The market presents some accessibility solutions that help visually impaired people in clothes identification, however those solutions were not considered as ideals for clothes purchase.

Therefore, this study proposes the accessibility framework Wearing What to purchase clothes for visually impaired in physical store. The framework requires adjustments in environment and process store to enable the accessibility, as well as the Android smartphone application use, by the visually impaired which will help them in this process. The framework uses the QR code in clothes tags to make the garments identification possible to a visually impaired.

Under these circumstances, the visually impaired using the application Wearing What proposed on this project, in store which implements the Wearing What framework, may have more autonomy while choosing clothes during a purchase, deciding which ones they would like to buy, finishing the purchase process, improving their independency and autonomy.

Keywords: Digital Accessibility, Visually Impaired, Smartphone, Android, Garment Identification

Índice

1	Introdução	9
1.1	Motivação e Objetivos	9
1.2	Organização do texto.....	14
2	Acessibilidade e Tecnologia	15
2.1	Conceitos de Acessibilidade Digital e <i>Smartphones</i>	15
2.2	O Sistema Operacional Android e seus Aplicativos de Acessibilidade.....	16
2.2.1	Identificadores de Objetos	17
2.2.2	Identificadores de Texto.....	18
2.2.3	Identificadores de Cores.....	18
2.2.4	Identificadores de Códigos de barra e QR	18
3	A plataforma de acessibilidade na compra de vestimentas.....	21
3.1	A Plataforma <i>Wearing What</i>	21
3.2	Adaptação do ambiente da loja	23
3.3	Adaptação das etiquetas das peças de roupas pela loja.....	24
3.4	Recursos de apoio ao processo de compra do aplicativo <i>Wearing What</i>	25
3.4.1	Definir preferências para a compra de roupas	26
3.4.2	Identificar peças de roupas na loja.....	28
3.4.3	Editar Preferências uma peça identificada	33
3.4.4	Adicionar a Peça ao Carrinho de Compras	34
3.4.5	Solicitar peças do carrinho de compras à Loja	36
3.4.6	Finalizar o pedido de compra.....	38
4	Especificação e Desenvolvimento do Aplicativo <i>Wearing What</i>	40
4.1	Requisitos mínimos para executar o aplicativo <i>Wearing What</i>	40
4.2	O código QR	40
4.3	Entrada e Saída de dados pelo aplicativo	43
4.4	Conectividade.....	45

4.5	Processo de Software para o Desenvolvimento do Aplicativo	45
4.6	Ambiente de Desenvolvimento	50
4.7	Conceitos fundamentais de aplicações desenvolvidas para Android	51
4.8	Armazenamento de Informações.....	54
4.9	Padrões de Projeto de Software.....	55
4.9.1	MVC	55
4.10	Controle de Versão e Repositório de Código.....	57
4.11	Usabilidade.....	58
5	Conclusão e Trabalhos Futuros.....	59
5.1	Trabalhos futuros	59
5.1.1	Boas práticas que podem ser aplicadas na loja em que a plataforma <i>Wearing What</i> será implantada	59
5.1.2	Adaptação das etiquetas internas, geradas nas fábricas de roupa, para identificação das peças após a compra	59
5.1.3	Melhoria no processo de busca das roupas para um usuário que tenha enviado a sua lista de compras ao funcionário	60
5.1.4	Melhoria no processo de experimentar roupas	61
5.1.5	Aplicativo que gera as etiquetas para as peças	62
5.1.6	Melhoria no processo de finalização de pedido de compra	62
5.1.7	Ajuste de configurações de conectividade do <i>smartphone</i> do usuário via código QR	63
5.2	Conclusão.....	63
6	Anexos	66
7	Referências Bibliográficas	70

Índice de Tabelas

Tabela 1: Comparativo entre os principais códigos bidimensionais. Fonte: [Denso Wave, 2013].....	42
Tabela 2: Histórias de Usuário que constituem o <i>Product Backlog</i> do aplicativo <i>Wearing What</i>	48
Tabela 3: Histórias de Usuário divididas em <i>Sprints</i>	49
Tabela 4: Histórias divididas em Tarefas de Usuário.....	49
Tabela 5: Opções para persistência de dados	54

Índice de Figuras

Figura 1: População brasileira em 2010 por tipo de deficiência	11
Figura 2: População brasileira em 2010 com deficiência visual por classificação da deficiência.....	12
Figura 3: Plataforma Wearing What suportada pelo aplicativo <i>Wearing What</i>	22
Figura 4: Adaptação das etiquetas de roupa nas lojas.	25
Figura 5: Tela inicial do aplicativo <i>Wearing What</i>	27
Figura 6: Tela de Preferências do Usuário	27
Figura 7: Ilustração do posicionamento da câmera do celular e reconhecimento do código QR.....	29
Figura 8: Ilustração de resposta ao reconhecimento do código QR.	29
Figura 9: Ilustração da descrição das informações da roupa por áudio, através do aplicativo.	29
Figura 10: Tela de Pedido de Compras do <i>Wearing What</i>	31
Figura 11: Tela do leitor de código QR utilizando aplicativo Barcode no aplicativo <i>Wearing What</i> . Câmera ainda em fase de posicionamento para ler o código QR.....	31
Figura 12: Tela do leitor de código QR utilizando aplicativo Barcode no aplicativo <i>Wearing What</i> , após reconhecimento do código QR no momento do “bip”	32
Figura 13: Tela de Características da Peça.....	33
Figura 14: Caixa de diálogo da opção “Customizar Peça”	34
Figura 15: Mensagem Exibida Após Adicionar Peça ao Carrinho de Compras	35
Figura 16: Tela do Carrinho de Compras	36
Figura 17: Mensagem Exibida Após Finalizar o Pedido de Compras.....	37
Figura 18: Código QR decodificado pelo aplicativo, contendo as seguinte informações em série: {"ID": "MN 243576", "Gender": "Masculino", "Description": "Camisa Polo", "Size": "M", "Color": "Vermelha", "Print": "Nenhuma", "Price": "70,00"}	41
Figura 19: Os componentes de uma aplicação Android	52
Figura 20: Organização do código fonte do projeto <i>Wearing What</i> em Controller e Models	56
Figura 21: Organização do código fonte do projeto <i>Wearing What</i> em Views	56
Figura 22: Tela “Experimental”	62
Figura 23: <i>WearingWhat.Classes</i>	66
Figura 24: <i>WearingWhat.Layers</i>	67

Figura 25: WearingWhat.Models.Classes	67
Figura 26: WearingWhat.Services.Classes.....	68
Figura 27: WearingWhat.Controllers.Classes	69

1 Introdução

1.1 Motivação e Objetivos

Deficiência é um termo comum no vocabulário brasileiro, mas o conceito e as suas especificidades deveriam ser melhor informadas a sociedade. A Organização Mundial de Saúde (OMS), através da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)¹, definiu os seguintes conceitos:

Funções do Corpo são funções fisiológicas dos sistemas corporais (incluindo funções psicológicas);
Estruturas do Corpo são partes anatômicas do corpo tais como órgãos, membros e seus componentes;
Deficiências são problemas na função ou estrutura do corpo tais como uma perda ou desvio significantes;
Atividade é a execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo;
Participação é o envolvimento em uma situação de vida;
Limitações na Atividade são dificuldades que um indivíduo pode ter para executar atividades;
Restrições à Participação são problemas que um indivíduo pode ter no envolvimento em situações de vida;
Fatores Ambientais são compostos pelo ambiente físico, social e de atitudes em que as pessoas vivem e conduzem suas vidas.
[Organização Mundial de Saúde, 2002]

Esta definição demonstra que qualquer indivíduo é passível de apresentar alguma doença crônica, deficiência ou incapacidade, traduzindo-se em uma condição humana compartilhada e transmitindo a ideia de igualdade.

Outra definição para deficiência bem esclarecedora, foi dada pela OMS no Relatório Mundial sobre a Deficiência:

A deficiência é parte da condição humana – quase todos nós estaremos temporária ou permanentemente incapacitados em algum momento da vida, e aqueles que alcançarem uma idade mais avançada experimentarão crescentes dificuldades em sua funcionalidade. A deficiência é complexa, e as intervenções para superar as desvantagens associadas à deficiência são múltiplas e sistêmicas – variando de acordo com o contexto. [Organização Mundial de Saúde, 2011].

¹ Tradução do Centro Brasileiro de Classificação de Doenças de São Paulo. Disponível em: http://www.fsp.usp.br/cbcd/Material/Guia_para_principiantes_CIF_cbcd.pdf

Qualquer indivíduo que apresente alguma deficiência deveria ter disponíveis recursos que proporcionem igualdade. Para tal, deve ser aplicado o conceito de acessibilidade para permitir os mesmos direitos a todos os cidadãos. Porém, existe uma longa jornada a caminhar para aproximar os direitos que os cidadãos com deficiência têm em comparação aos demais.

Para garantir o direito das pessoas com deficiência, no Brasil o conceito de acessibilidade está formalizado no artigo 4º, Capítulo III, do decreto-lei 5296:

Para os fins de acessibilidade, considera-se: I - acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida [...]

Legalmente, a implantação de práticas de acessibilidade é obrigatória em poucos casos. Em geral há amparo legal para acessibilidade em transportes, na saúde, na educação e no emprego – visando remoção de barreiras – levando em consideração o Relatório Mundial sobre a Deficiência da OMS. Sendo assim, existem gargalos imensos para proporcionar a igualdade de direitos para os portadores de deficiência. Segue Trechos do relatório:

[...] A experiência mostra que padrões mínimos obrigatórios, aplicados por meio de uma legislação, são necessários para remover as barreiras em edifícios. [...]
O sucesso de sistemas educacionais inclusivos depende, amplamente, do compromisso do país em adotar a legislação apropriada; [...]
Legislações antidiscriminação oferecem um ponto de início para a promoção da inclusão das pessoas com deficiência no emprego. [...]
As organizações de pessoas com deficiência podem [...] conduzir auditorias em ambientes, transportes, e outros sistemas e serviços de modo a promover a redução de barreiras [...]
[Organização Mundial de Saúde, 2011]

De acordo com o Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira possui 190.755.799 pessoas, destas 23% (45.606.048 pessoas) da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, sendo que 18% da população (35.774.392 de pessoas) possui deficiência visual (Figura 1) [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010].

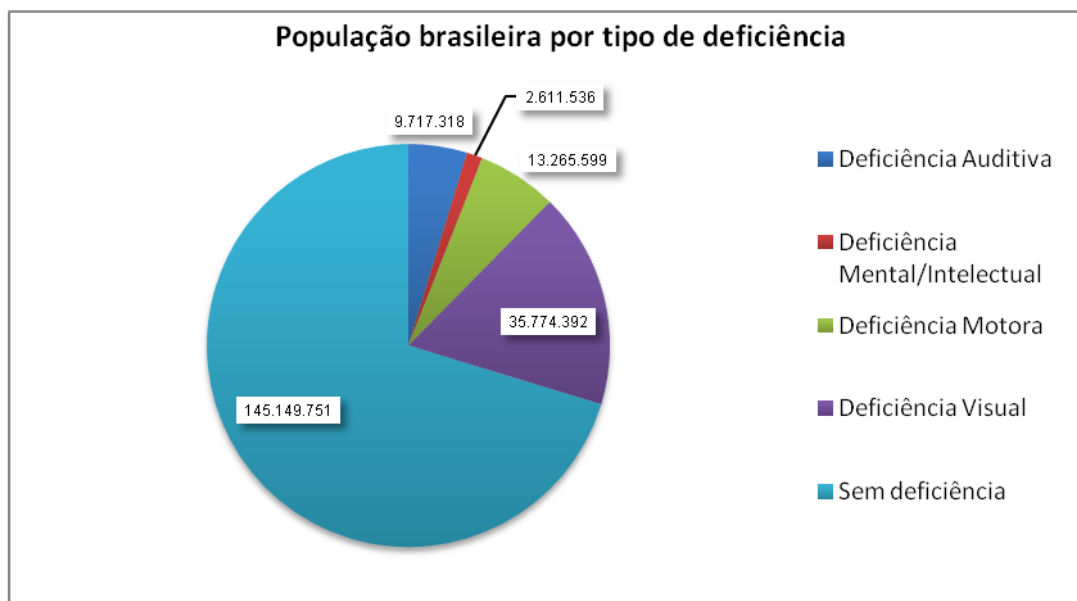


Figura 1: População brasileira em 2010 por tipo de deficiência
Fonte: Elaborado pelos autores com base no Censo 2010 [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010]

Dentre a população com deficiência visual foram feitas classificações de deficiência visual no Censo 2010 do IBGE:

Foi pesquisado se a pessoa tinha dificuldade permanente de enxergar (avaliada com o uso de óculos ou lentes de contato, no caso da pessoa utilizá-los), de acordo com a seguinte classificação:

- Não consegue de modo algum: para a pessoa que declarou ser permanentemente incapaz de enxergar;
- Grande dificuldade: para a pessoa que declarou ter grande dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes de contato;
- Alguma dificuldade: para a pessoa que declarou ter alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes de contato; ou
- Nenhuma dificuldade: para a pessoa que declarou não ter qualquer dificuldade permanente de enxergar, ainda que precisando usar óculos ou lentes de contato. [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010]

Dada essa classificação foi descoberta a distribuição de pessoas com deficiência visual por classificação (Figura 2) no Censo 2010. [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010]

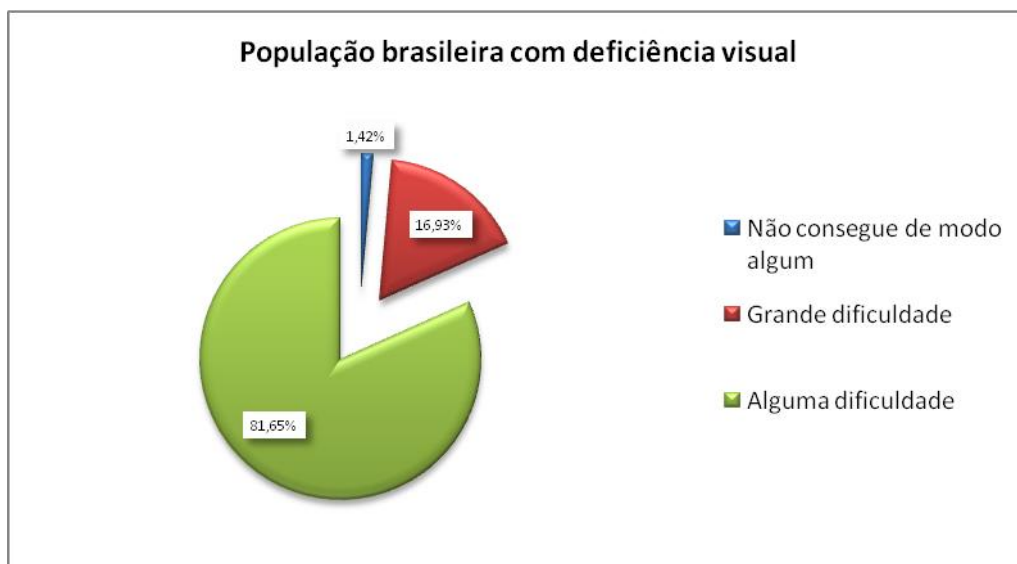


Figura 2: População brasileira em 2010 com deficiência visual por classificação da deficiência.

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Censo 2010 [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010]

Contudo, o Artigo 4º, Inciso III, do Decreto Nº 3.298/99, com a nova redação dada pelo Decreto Nº 5.296/04, estabelece que:

[...]cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;

Os deficientes visuais, que são a maioria – entre os deficientes – no Estado brasileiro, possuem diversas necessidades de acessibilidade nos ambientes que circulam, nos serviços, nas tecnologias, ou seja, em muitas de suas atividades cotidianas. Deve-se saber, que segundo os entrevistados na pesquisa sobre as necessidades das pessoas cegas ou com visão parcial da University of Surrey, uma das necessidades é fazer compras com independência:

Enquanto alguns entrevistados eram capazes de fazer compras independentes, muitos tiveram dificuldade em selecionar itens, especialmente roupas, sem assistências. Supermercados freqüentemente providenciaram assistência para compras de casa, porém ajuda mais pessoal foi necessária na compra de roupas, respeitando as cores e estilos. Mesmo onde a assistência era providenciada, esta necessitava do fornecimento da lista de itens e impossibilitava o prazer de procurar.

“Quando você vai comprar roupas, você não pode ver o que você deseja comprar. Muitas foram as vezes que eu disse para minha mãe, ou outra

pessoa comigo, ‘você pega isso pra mim’ e então eles pegavam o que achavam que eu iria gostar em vez do que eu queria. Eu não acho que isso pode ser resolvido. Você precisa ter um amigo muito compreensivo ou então você simplesmente aceita o que estão lhe dando.” (depoimento de uma mulher deficiente visual, de 51 anos) [UNIVERSITY OF SURREY, 2009].²

Embora exista a possibilidade de auxílio por um atendente da loja durante uma compra, a pessoa com deficiência visual precisará listar os itens da compra para que o atendente a auxilie. Então, para a compra de roupas o deficiente visual precisará elaborar uma lista muito detalhada da peça de roupa que deseja, não tendo a liberdade de encontrar a peça mais adequada, dependendo assim da interpretação do atendente para a descrição da peça de roupa desejada.

Uma outra alternativa utilizada pelos deficientes visuais para compra de roupas é a compra online, realizada através de websites. Neste meio, os detalhes das peças de roupa são exibidos na tela e, através de um programa leitor de tela, reproduz as informações para o usuário. Porém, o consumidor ao escolher esta alternativa, não tem a certeza se o tamanho selecionado é o adequado ao seu corpo, pois não existe um padrão universal de tamanhos de roupas. Por outro lado, nas lojas físicas, além da vantagem de experimentar a roupa, o cliente também pode sentir a textura do material e o modelo.

Dessa forma, existe uma grande necessidade de adaptação do mercado varejista para permitir a inclusão das pessoas com deficiência visual no comércio em geral, sendo o foco deste estudo a inclusão de pessoas com deficiência visual na compra de roupas utilizando um aplicativo para *smartphone* como mecanismo de acessibilidade.

Ao utilizar o aplicativo com mecanismo de acessibilidade para compra de roupas, a pessoa com deficiência visual poderá escolher uma roupa na loja sem necessidade do auxílio de um atendente ou de uma lista prévia de compras, motivando-a a encontrar a(s) peça(s) desejada(s) e descobrir novos itens na loja.

Sendo assim, o presente trabalho reflete a possibilidade de autonomia no processo de compras de roupas em lojas, podendo atender a muitos dentre os 18% da população

2 Tradução do trecho em inglês: “While some interviewees were able to go to shops independently, many had difficulty in selecting items, particularly clothes, without assistance. Supermarkets often provided assistance with household shopping, but more personal help was needed in choosing clothes, both with respect to colours and styles. Even where assistance was provided in supermarkets, this relied very much on the provision of a list of items and precluded the pleasure of browsing. ‘When you go clothes shopping, you can’t see what you want to buy. Many’s the time I said to my Mother, or somebody with me, ‘will you get me this’ and they get me what they think I’d like rather than what I want. I don’t think it can be resolved. You’ve got to have a very understanding friend or you just accept what you’re given.’ (Female, 51)”

brasileira que possuem deficiência visual, produzindo uma solução de acessibilidade para o comércio varejista de roupas.

1.2 Organização do texto

O presente trabalho está estruturado em capítulos e, além desta introdução, será desenvolvido da seguinte forma:

- Capítulo II: são apresentados os conceitos de Acessibilidade (e seu uso no contexto digital); *Smartphone*; Android e o uso de aplicativos de acessibilidade por deficientes visuais.
- Capítulo III: é descrita a proposta de projeto para usar o aplicativo “Wearing What?” como ferramenta de apoio ao processo de compras em lojas físicas.
- Capítulo IV: são apresentados os processos de desenvolvimento do aplicativo “Wearing What?”.
- Capítulo V: são realizadas as conclusões deste trabalho, bem como a sugestão de possíveis trabalhos futuros, que podem ser desenvolvidos a partir deste projeto inicial.

2 Acessibilidade e Tecnologia

Neste capítulo são apresentados os conceitos de Acessibilidade Digital, *Smartphone*, Sistema Operacional Android e seus aplicativos de acessibilidade, incluindo uma revisão bibliográfica sobre o tema deste projeto.

2.1 Conceitos de Acessibilidade Digital e *Smartphones*

Nicholl, citado por Ferreira e Nunes (2008, p.133), afirma que “Acessibilidade é o termo geral usado para indicar a possibilidade de qualquer pessoa usufruir todos os benefícios da vida em sociedade, entre eles o uso da Internet”.

No âmbito da tecnologia, acessibilidade refere-se ao acesso aos recursos computacionais. Neste contexto, a criação e uso de ferramentas de acessibilidade tem-se ampliado cada vez mais. Em diversos dispositivos (como computadores, notebooks, tablets, celulares, etc), programas específicos auxiliam os usuários portadores de necessidades especiais a executar suas tarefas diárias de forma mais simples, fácil e rápida. Nos últimos anos, os dispositivos móveis tais como celulares, *smartphone* e tablets têm sido a preferência dos usuários, resultando na queda das vendas de desktops e laptops³.

O consumo de aparelhos celulares é uma crescente nos últimos anos, principalmente após seu uso ultrapassar a fronteira das funcionalidades básicas, tais como realizar ou receber ligações e enviar ou receber mensagens de texto. Somente no Brasil, de 2007 a 2011, o número de celulares ativos passou de 120,9 milhões para 242,2 milhões [Agência Nacional de Telecomunicações, 2013].

Atualmente, os celulares mais populares são aqueles cuja tecnologia é fundamentada no conceito de *smartphone*: são celulares que executam em seu sistema operacional programas, que neste contexto são denominados “aplicativos”, com

³Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,venda-de-computadores-no-mundo-registra-a-maior-queda-desde-1994-,1019946,0.htm>>. Acesso em 17 jul. 2013

tecnologias avançadas. Os sistemas operacionais dos *smartphones* permitem que desenvolvedores criem milhares de programas adicionais, com diversas utilidades, que são disponibilizados aos usuários, através da internet, em lojas virtuais oficiais do Sistema Operacional.

Além dos avanços no Sistema Operacional, os novos *smartphones* também mudaram o recurso periférico de dados de entrada. A tendência é a troca do teclado físico pelo ecrã-táctil, que é uma tela sensível ao toque (mais conhecida pelo termo em inglês “touch screen”), dado que esta tecnologia disponibiliza mais benefícios de usabilidade para a maior parte dos usuários. Porém, para as pessoas com deficiência visual, o ecrã-táctil representava um novo desafio a ser vencido. [Façanha; Viana; Pequeno, 2011]

Atualmente, os principais sistemas operacionais de *smartphones*, de acordo com a pesquisa divulgada pelo site Terra⁴ em 06 de abril de 2013, são Android, iOS, BlackBerry, Windows Phone e Symbian. Destes, o mais comercializado é o sistema Android.

2.2 O Sistema Operacional Android e seus Aplicativos de Acessibilidade

O Sistema Operacional Android é baseado em Linux, e opera não somente em *smartphones*, mas também em tablets e netbooks. É desenvolvido por uma aliança entre várias empresas, dentre elas a Google, denominada *Open Handset Alliance*⁵. Ainda de acordo com a pesquisa do site Terra, atualmente, 70,1% de todos os novos aparelhos vendidos rodam alguma versão do Android. Um grande diferencial é que este sistema, por ser de código aberto, está presente em diversos modelos e marcas de *smartphones*. Qualquer usuário pode desenvolver aplicativos para o sistema operacional Android e disponibilizá-los na loja virtual *Google Play*⁶.

Para vencer o desafio do uso do ecrã-táctil e permitir o pleno uso do *smartphone* pelos deficientes visuais, o sistema Android disponibiliza um recurso de acessibilidade, que se integra a um serviço TTS (*Text To Speech* – conversor de texto para fala) para fazer a leitura dos dados da tela do *smartphone*. Um exemplo de serviço TTS é o *TalkBack* [Google Inc, 2013], que já vem instalado nos *smartphones* recém-lançados.

4 Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/top-5-cinco-sistemas-operacionais-para-celular,1e40d2b834bdd310VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>. Acesso em: 07 jul. 2013

5 Disponível em: <http://source.android.com/source/index.html>. Acesso em: 07 jul. 2013

6 Disponível em: https://play.google.com/store?hl=pt_BR. Acesso em 07 jul. 2013

Quando o recurso de acessibilidade e este aplicativo estão ativados, ao tocar em qualquer parte da tela, uma voz sintetizada descreve o que está escrito, permitindo ao usuário a utilização eficaz dos aplicativos e recursos disponíveis no *smartphone*.

Associados a este recurso de acessibilidade, alguns aplicativos foram desenvolvidos de forma a eliminar barreiras e facilitar o desempenho de alguma tarefa. Apesar de existir milhares de aplicativos no *Google Play*, poucos são acessíveis. Os aplicativos mais utilizados desempenham as seguintes funções:

- identificadores de objetos;
- leitores de textos;
- identificadores de cores;
- identificadores de códigos de barra e QR;

Abaixo será descrito cada uma das funcionalidades:

2.2.1 Identificadores de Objetos

Estes aplicativos reconhecem os objetos através de imagens, para descrever o que é o objeto na foto capturada pelo usuário. Nesta função existem alguns aplicativos disponíveis, como:

- *oMoby* [Noel Camille, 2012]: É um buscador visual, cujo foco é reconhecer produtos nas fotos. Ele contém um banco de dados de imagens, processando assim informações sobre o que é o produto (objeto) na foto.
- *Talking Goggles* [Sparklingapps, 2012]: Este aplicativo reconhece diversos objetos, tais como cédulas de dinheiro, pôsteres, marcas, mapas, etc. Ele processa as imagens em uma busca no Google, identificando ao usuário o que é o objeto na foto e mostrando o resultado da busca do Google ao usuário, caso tenha interesse em mais informações.

2.2.2 Identificadores de Texto

Os identificadores de texto são aplicativos que através de uma foto reconhecem o texto utilizando o OCR (*Optical Character Recognition* - Reconhecedor Óptico de Caracteres) [Abbyy, 2013], como:

- *SLEP* - Scanner Leitor Portátil [Slep, 2013]:

SLEP possibilita que pessoas com dificuldade de leitura (deficientes visuais, disléxicos, idosos ou qualquer outra pessoa) acessem qualquer texto impresso sem a ajuda de terceiros, com autonomia e comodidade. [SLEP, 2013]

2.2.3 Identificadores de Cores

Estes são aplicativos que através de uma foto conseguem reconhecer a cor presente, um exemplo deste tipo de funcionalidade está no aplicativo:

- *Color Grab* [Loomatix, 2013]: reconhece qualquer cor que aparecer na foto, a partir da seleção de um ponto na imagem.

2.2.4 Identificadores de Códigos de barra e QR

Os identificadores de códigos de barra e QR são utilizados para codificar, para qualquer pessoa, algumas informações que seriam de leitura extensa. Esses códigos podem representar uma referência do produto, um link para uma página na internet que contenha mais informações sobre o produto, ou objeto. Desta forma estes códigos também podem auxiliar os deficientes visuais a descobrir o que é um objeto lendo um código QR, ou um código de barras através do aplicativo, como o:

- *Barcode Scanner*: Com o aplicativo é possível capturar e decodificar “Códigos de barras em produtos de digitalização”, como também “códigos QR contendo URLs, informação de contato, etc. Também compartilhar seus contatos, aplicativos, e bookmarks via *QR Code*.” [ZXing Team, 2013]

Alguns identificadores de código QR, utilizados para fins comerciais, podem codificar mais informações que uma simples referência em etiquetas de objetos, permitindo ao deficiente visual a identificação de diversas características do produto durante uma compra. Alguns exemplos desses identificadores são:

- O aplicativo para celular proposto pelo autor Al-Khalifa em sua pesquisa funciona da seguinte forma:

O código QR é afixado ao objeto que a pessoa cega necessita saber mais informações. A localização do código de barra é marcada com uma marca em braile para fácil identificação.

Uma vez que a pessoa cega passe a câmera do telefone sobre o código QR, o leitor de QR detecta o código de barra providenciando ao usuário um retorno via áudio apropriado (i.e. um bip), desta forma, indicando a digitalização do código de barras 2D. O leitor então redireciona o navegador do celular a URL embutida, que busca um arquivo de áudio pré-gravado descrevendo o objeto designado. Entretanto, caso a informação embutida no código QR for meramente texto o Nuance TALKS [Nuance, 2013] é chamado para ler o texto em voz alta. [Al-Khalifa, 2008] ⁷

- Plataforma *BlindShopping*: É uma plataforma que propõe a acessibilidade em um supermercado para pessoas com deficiência visual, para que elas com independência encontrem um produto na prateleira e sejam capazes de consultar informações sobre este produto.

A plataforma é composta de um sistema de navegação (que auxilia o usuário a caminhar pelas alas do supermercado, identificando no piso a descrição da localização em que está, que é reproduzida em voz sintetizada no seu *smartphone*, guiando o usuário até a seção desejada) e possui um reconhecedor de produtos, que lê o código QR e código de barras que estão nas prateleiras dos produtos. O usuário posiciona o *smartphone* em frente ao código e ouve, através do *smartphone*, uma breve descrição do produto – que também possui um sistema gerenciador da plataforma, que gerencia os códigos dos produtos (QR e barra) e das etiquetas de navegação no piso do supermercado. Para que a plataforma consiga decodificar os códigos é necessário que sejam cadastrados/integrados os produtos e as alas do supermercado no sistema gerenciador da plataforma. [IPÍÑA; LORIDO; LOPEZ, 2011]

Com isso, é possível visualizar diversas possibilidades que satisfazem à necessidade da compra de roupas de forma independente para pessoas com deficiência visual. Todavia, os aplicativos acima descritos precisam ser lapidados para atender a

7 Trecho original: “The QR Code is affixed to the object that the blind person needs to know more information about and the barcode location is marked with a Braille seal for easy identification.

Once the blind person passes the camera phone over the QR code, the QR reader detects the barcode by providing the user with an appropriate audio feedback (i.e. a beep), thus, indicating the scanning of the 2D barcode. The reader then launches and redirects the phone’s browser to the embedded URL, which fetches a pre-recorded audio file describing the designated object. However, if the embedded information in the QR code was merely text, Nuance TALKS is invoked to read the text aloud.”

compra de forma fácil e eficiente para o usuário e de forma simples e extensível para a loja de roupas.

No caso dos identificadores de objetos, se aplicados ao problema de compras de roupas, a descrição da roupa não atenderia as reais necessidades – pois não armazena os detalhes da roupa – e poucas vezes será possível reconhecer de fato qual roupa o cliente está escolhendo, pois os identificadores de objetos irão buscar em uma base de dados imagens que se assemelhem ao objeto escolhido, identificando o objeto de forma muito genérica. Por exemplo, para uma saia jeans, de cor clara e comprimento médio, o aplicativo reconheceria o objeto apenas como uma saia.

Os leitores de textos pressupõem que as etiquetas das roupas ou as plaquetas das prateleiras/araras de roupas terão uma boa descrição em texto da roupa escolhida e serão de fácil identificação do usuário para que este posicione a câmera corretamente. Porém, após a câmera posicionada o leitor de texto exige que haja um foco muito bom para que o texto seja reconhecido corretamente. [ROSE, 2011] e [RNIB, 2012]

Os identificadores de cores não fariam uma boa identificação da roupa, pois apenas identificariam a cor e no caso de roupas estampadas e com gravuras o usuário deveria navegar por toda a imagem da roupa para reconhecer as cores, porém não descobriria o desenho estampado. Os identificadores de objeto em conjunto com os identificadores de cores ainda assim não atenderiam como solução do problema.

Por sua vez, os identificadores de códigos de barras e QR podem identificar códigos contidos nos produtos da loja ou prateleiras, porém as soluções até então propostas exigem que os códigos das roupas existam em algum banco de dados, caso contrário não será possível decodificar a informação. No caso do código de barra, outro problema é a impossibilidade de obter o detalhamento da roupa.

Sendo assim, ainda que haja aplicativos que promovem acessibilidade até no ambiente específico de compras, a pessoa com deficiência visual não recebe apoio do aplicativo adequadamente para o processo de compra de roupas, somente para uma parte deste processo que é a escolha da peça de roupa. No próximo capítulo será descrito o processo de compra de roupas assistido pelo aplicativo Wearing What que propõe apoiar o usuário proporcionando uma compra acessível.

3 A plataforma de acessibilidade na compra de vestimentas

Este capítulo descreve a plataforma *Wearing What*, abordando os elementos envolvidos para sua implantação – como o processo de adaptação do ambiente da loja (para facilitar a circulação e identificação de roupas por uma pessoa com deficiência visual) e etiquetas das roupas – e demonstra como seu uso proporciona um processo de compra acessível, apresentando as telas do aplicativo e suas funcionalidades.

3.1 A Plataforma *Wearing What*

Diante do problema de compra de roupas para pessoas com deficiência visual, abordado no Capítulo 1, este projeto propõe o desenvolvimento de uma solução que pode ser utilizada como um novo mecanismo de acessibilidade: a plataforma denominada *Wearing What*.

O uso cada vez mais comum de tecnologia da informação pelas pessoas com deficiência, proporciona a este estudo uma enorme vantagem para a sua aplicação, pois o usuário já tem experiência no manuseio de ferramentas tecnológicas. Além de utilizar computadores, as pessoas com deficiência também estão fazendo uso de *smartphones*, ambos através de recursos de acessibilidade, resultando em um número crescente de aplicativos de acessibilidade para Android no *Google Play*⁸.

Conforme explicado no Capítulo 2, o sistema Android permite o desenvolvimento de aplicativos para sua plataforma sem custo algum. Este fato, aliado a popularidade deste sistema, influenciaram na escolha do mesmo para o desenvolvimento do aplicativo de *smartphone* da plataforma *Wearing What*.

8 Disponível em: < https://play.google.com/store?hl=pt_BR>. Acesso em 07 jul. 2013

Esta plataforma – que será descrita no decorrer deste capítulo – através do aplicativo para *smartphone*, também denominado *Wearing What*, irá auxiliar na busca e escolha de uma peça de roupa, permitindo ao usuário:

- identificar características de peças de roupas distribuídas pela loja, através da decodificação e reprodução em voz dos dados contidos nas etiquetas especiais presas nas peças, facilitando a seleção de diversos itens que tenha se interessado;
- escolher uma preferência de tamanho e cor, para cada peça selecionada;
- adicionar as roupas à uma lista de compras;
- solicitar a um funcionário da loja as roupas da lista de compras para experimentá-las e escolher quais deseja comprar;
- solicitar que sua compra seja finalizada, enviando a lista de compras ao caixa.

Abaixo, na Figura 3, é possível visualizar o fluxo de utilização deste software, que será detalhado mais à frente.

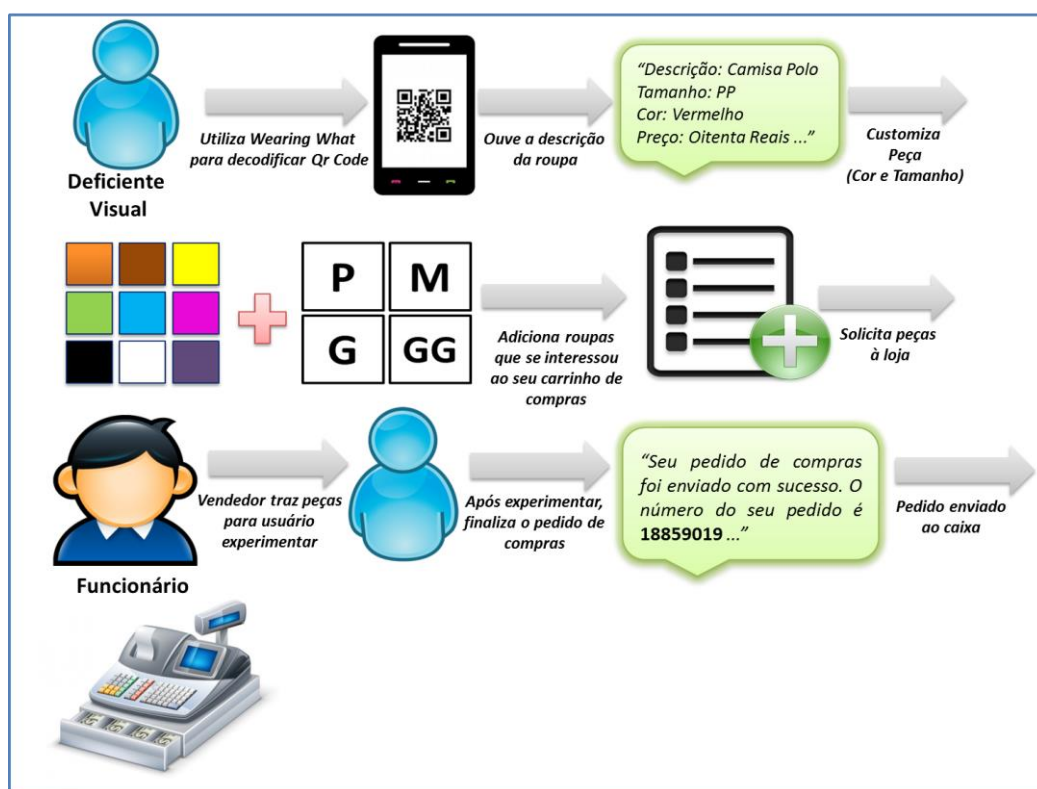


Figura 3: Plataforma *Wearing What* suportada pelo aplicativo *Wearing What*

A plataforma possui alguns requisitos que precisam ser aplicados nas lojas e/ou pelo usuário do aplicativo, a fim de proporcionar uma compra acessível para seus usuários. Estes requisitos, que serão detalhados neste capítulo, são:

- adaptação do ambiente da loja, para fácil circulação e descoberta de roupas por uma pessoa com deficiência visual;
- a adaptação das etiquetas das peças de roupas pela loja;
- recursos do aplicativo *Wearing What* que permitem um processo de compra acessível;
- adaptação no atendimento dos funcionários aos usuários do aplicativo pela loja.

O principal objetivo da plataforma *Wearing What* é dar mais independência e autonomia à pessoa com deficiência visual na compra de roupas, proporcionando maior qualidade de vida, inclusão social, ampliando a comunicação e mobilidade da pessoa no ambiente. Paralelamente, por agilizar o processo de compra, a plataforma beneficia qualquer usuário, cumprindo plenamente a meta de integração social, pois disponibiliza um único aplicativo com benefícios para todos os usuários.

3.2 Adaptação do ambiente da loja

Ao entrar numa loja de roupas, uma pessoa com deficiência visual precisa ter um direcionamento de qual caminho deve seguir para encontrar o setor de roupas e o item desejado, de forma independente quando possível. Para tal, a loja precisa se adaptar com práticas de acessibilidade, facilitando a mobilidade do cliente na loja.

O objetivo deste estudo não é propor um projeto de desenho de lojas com ambiente acessíveis, porém, este projeto se faz necessário para cada loja que aplique a plataforma *Wearing What*. Caso contrário, a prática de acessibilidade pela plataforma pode ser invalidada por um ambiente que impossibilite o acesso de um usuário da plataforma à informação e/ou físico.

Algumas boas práticas que podem ser aplicadas no ambiente de implantação da plataforma serão tratadas no tópico sobre trabalhos futuros, no Capítulo 5. Em geral, as lojas já possuem recursos que poderiam ser disponibilizados para:

- identificar na entrada da loja a organização de setores de roupas por meio de uma plaqueta em braile ou uma plaqueta com código QR explicando os setores e sua localização, passo a passo. Exemplo: Setor: Feminino; Localização: Em frente, à direita, em frente;

- identificar nas araras de roupas quais tipos de peças estão disponíveis, com uma plaqueta com código QR (posicionada em uma determinada parte padrão em todas as araras), tal como algumas lojas que exibem plaquetas nas araras com o valor mínimo e máximo das roupas expostas naquela arara. Exemplo: Setor: Masculino – Expositor de Camisa Social;
- identificar os caminhos para os principais pontos da loja: caminhos de entrada e saída; dos setores de roupas; do provador; para o caixa, utilizando de preferência o piso tátil⁹.
- remover barreiras¹⁰ dos caminhos para os principais pontos da loja.

3.3 Adaptação das etiquetas das peças de roupas pela loja

As peças de roupa serão descritas pelo aplicativo, em voz, para que a pessoa com deficiência visual descubra qual é a peça selecionada por ela. Para que uma roupa seja descrita pelo aplicativo, ela deve ter uma etiqueta especial que contenha toda a informação necessária, embutida em um código que o aplicativo traduz.

Aliado ao *smartphone*, no desenvolvimento deste aplicativo, é utilizado como recurso um padrão de código de barras 2D denominado código QR (*QR Code*).

O código QR é um código de barras extremamente rápido que pode armazenar mais informações que um código de barras comum. Possui o formato de um mosaico, podendo, por exemplo, armazenar 7.089 dígitos e 4.296 caracteres, numéricos e alfanuméricos, respectivamente. [DensoWave, 2013]

A vantagem do aplicativo *Wearing What* é justamente associar a capacidade de armazenamento de informações do código QR ao dia a dia da pessoa com deficiência visual. Imprimindo o código QR em etiquetas e colocando-as em roupas, é possível facilitar a identificação destas para os deficientes visuais. É necessário apenas fotografar o código, usando um celular com câmera e com um aplicativo de reconhecimento de código QR. O celular lê o código impresso e transforma as informações em uma descrição em áudio, para que a pessoa conheça as características do que está em sua mão ou pendurado no cabide.

9 Piso caracterizado pela diferenciação de textura em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha guia, perceptível por pessoas com deficiência visual. [ABNT, 2004]

10 Qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano. [ABNT, 2004]

A etiqueta que a plataforma identifica é melhor descrita no **Capítulo 4**, pois é uma etiqueta que descreve o que é uma roupa, para que o aplicativo entenda e possa transmitir essa informação ao usuário.

Na Figura 4, é possível visualizar o protótipo da etiqueta adaptada, contendo as informações comuns da loja (referência, preço, etc), com o código de barra do produto e com o código QR, possibilitando a acessibilidade na escolha das peças.



Figura 4: Adaptação das etiquetas de roupa nas lojas.

Esta solução usando código de barras bidimensional se mostra eficiente, barata e acessível, não exigindo uma elevada carga de tecnologia para adaptar os produtos a loja.

3.4 Recursos de apoio ao processo de compra do aplicativo *Wearing What*

Para utilizar os *smartphones*, os deficientes visuais fazem uso de um aplicativo do tipo “leitor de tela”, que reproduz sonoramente o conteúdo que é exibido na tela do celular, permitindo que a pessoa utilize de modo pleno seu *smartphone* [USAToday, 2013]. Assim, a cada tela de um aplicativo que o usuário acesse, o leitor de tela irá descrever em voz os textos dispostos na tela.

O funcionamento da plataforma engloba também os processos da loja, em aplicativos integrados a plataforma, nas pessoas envolvidas pela plataforma e principalmente pelo aplicativo *Wearing What*. Os processos sustentados pelo aplicativo, ilustrados anteriormente conforme Figura 3, são os processos internos, que serão

apresentados nas seções deste tópico 3.4. Os demais processos são sobre a adaptação das etiquetas das roupas e sobre a adaptação do ambiente da loja (descritos anteriormente, nos tópicos 3.3 e 3.2, respectivamente), que ocorrem fora do aplicativo e por isso serão denominados “processos externos” neste projeto.

Contudo, para que o aplicativo *Wearing What* seja funcional e utilizável, é necessário que os processos externos sejam aplicados. Caso só o aplicativo esteja sendo aplicado e os processos externos não, sua utilização perde o valor. Por isto, a plataforma precisa dos seus processos em sinergia (processos externos e do aplicativo) para prover resultados.

O aplicativo *Wearing What* é a ferramenta móvel que irá guiar a pessoa com deficiência visual durante a compra de roupas em uma loja. O cliente conseguirá utilizá-lo através do seu *smartphone*. Após instalar o aplicativo e ir a uma loja que aplique a plataforma *Wearing What* em seu processo de venda, o cliente irá executar o aplicativo para fazer a sua compra até o momento do pagamento. O pagamento por sua vez é responsabilidade da loja e não pertence ao escopo do aplicativo.

3.4.1 Definir preferências para a compra de roupas

Ao fazer uma compra de roupa, em geral um cliente procura por um tamanho e cor preferidas para escolher as peças na loja. Estas preferências costumam se repetir em diversas compras feitas, principalmente quando trata-se do tamanho da peça.

Por este motivo, o aplicativo *Wearing What* oferece a opção de inserir as preferências do usuário, para que estas sejam utilizadas durante o processo de compra, no momento em que queira alterar o tamanho e/ou cor de uma peça escolhida. Desta forma, o usuário não precisará repetir a informação da sua preferência a cada peça escolhida. Na seção 3.4.3, será demonstrada a possibilidade de aplicar essas preferências em uma peça.

O aplicativo provê de forma simples a definição das preferências através da opção “Ajustar Preferências”, na tela inicial do aplicativo (Figura 5). Ao selecionar esta opção o usuário acessa a tela de preferências do usuário, onde algumas opções podem ser personalizadas. As preferências disponíveis para edição são o nome do usuário, o apelido, a cor preferida e o tamanho da roupa (Figura 6).

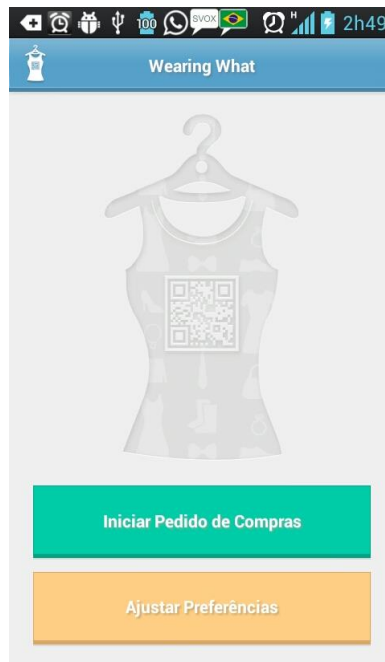


Figura 5: Tela inicial do aplicativo *Wearing What*

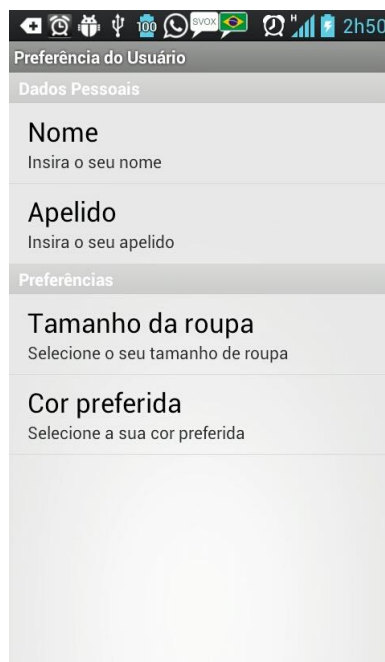


Figura 6: Tela de Preferências do Usuário

3.4.2 Identificar peças de roupas na loja

O aplicativo *Wearing What* foi projetado para ler as etiquetas especiais, da sua plataforma, que estão nas roupas distribuídas na araras e/ou prateleiras das lojas e disponibilizar opções para o usuário após identificar a roupa através do aplicativo. O aplicativo irá decodificar o código QR impresso na etiqueta, que apresenta dados principais de uma peça de roupa e posteriormente informar os dados coletados para o usuário através de uma voz sintetizada (serviço de TTS fornecido pelo leitor de tela, que deve estar habilitado no *smartphone*).

Para tal, antes de decodificar o código QR da etiqueta o aplicativo captura a imagem do código QR através do recurso da câmera digital embutida no *smartphone*. O aplicativo *Wearing What* realiza a leitura e identificação do código QR através de um aplicativo leitor deste código, que é o *Barcode Scanner* [ZXing Team, 2013]. Para capturar a imagem é necessário que o usuário do aplicativo posicione a câmera de uma maneira que todo o código QR seja reconhecido pela câmera, os testes que foram feitos – com usuários sem deficiência visual – identificaram que um posicionamento simples e ideal para a captura é:

- ao identificar a etiqueta, deve-se segurá-la, esticando o braço. Com a outra mão, posicionar a câmera do *smartphone* na altura do cotovelo do braço esticado (o celular pode estar na vertical ou horizontal);
- o código automaticamente será reconhecido pelo aplicativo;
- será ouvido um bip pelo usuário ao ser reconhecido o código;
- aguardar instantes para a captura com o celular posicionado;
- ao terminar a captura do código o leitor de tela irá descrever as informações sobre a roupa.

Abaixo as Figuras 7, 8 e 9 que ilustram este processo:



Figura 7: Ilustração do posicionamento da câmera do celular e reconhecimento do código QR.



Figura 8: Ilustração de resposta ao reconhecimento do código QR.



Figura 9: Ilustração da descrição das informações da roupa por áudio, através do aplicativo.

Tirar fotos com o celular já é uma prática comum para este público que utiliza *smartphones*. Segundo o estudo Suportando a Fotografia para Cegos [Jayant; Ji; White,

2011], feito pelos pesquisadores da Universidade de Washington e da Universidade de Rochester com cento e dezoito pessoas com deficiência visual através de pesquisa via internet, foram levantadas informações sobre a utilização de câmeras nos *smartphones* por este público.

Dentre as pessoas entrevistadas quando questionadas sobre a habilidade de utilizar a câmera do celular de forma precisa 76% responderam que sim, 1,7% disseram que não e 22% disseram que não tinham certeza. Dentre os entrevistados que eram totalmente cegos (66 pessoas), 48 pessoas haviam tirado fotos e 18 não. As motivações para as fotos, dentre todos os entrevistados que utilizavam a câmera, eram como um passatempo (52 de 84 pessoas), ou reconhecimento de texto (36 pessoas) e identificação através de visão remota – tirando uma foto e enviando para uma pessoa reconhecer um objeto, por exemplo – dentre outras motivações.

Abaixo, será apresentado o fluxo arquitetado no aplicativo para o usuário navegar, a fim de identificar as peças de roupa da loja.

Antes de começar as compras, a pessoa com deficiência visual irá instalar o aplicativo *Wearing What* em seu *smartphone* com sistema Android, que irá requisitar a instalação do aplicativo *Barcode Scanner* [Zxing Team, 2013] no *Google Play*. Após concluir a fase de instalação, o usuário poderá utilizar o aplicativo *Wearing What*. Na loja física, o usuário irá executar o aplicativo *Wearing What* e terá acesso a tela inicial (Figura 5).

Em seguida, o usuário vai acessar a opção “Iniciar Pedido de Compras” na tela inicial (Figura 5) para começar o processo de compras, em que ele poderá adicionar peças de roupas desejadas, ou verificar as peças que estão em seu carrinho de compras. Estas opções estão disponíveis na tela de Pedido de Compras (Figura 10), que será visualizada após a seleção da opção Iniciar Pedido de Compras.



Figura 10: Tela de Pedido de Compras do *Wearing What*

Para iniciar o seu pedido de compras o usuário irá à seção da loja, que deseja conhecer as peças, e irá escolher uma peça na arara desejada para descobrir as informações sobre alguma(s) peça(s) – discutido na seção sobre adaptação do ambiente. Então, ele irá identificar a etiqueta numa peça da arara e irá selecionar a opção “Ler Etiqueta”, na tela de “Pedido de Compras” (Figura 10), após a opção selecionada a tela do leitor de código QR será acessada (Figura 11) onde a ferramenta de scanner é disponibilizada na tela.



Figura 11: Tela do leitor de código QR utilizando aplicativo Barcode no aplicativo Wearing What. Câmera ainda em fase de posicionamento para ler o código QR

Posteriormente, a leitura da etiqueta especial da peça será feita ferramenta de scanner (figura 11) automaticamente, dado que o celular seja posicionado de maneira ideal para a digitalização – discutido anteriormente. Quando a leitura do código é realizada um retorno é proporcionado ao usuário, através de um “bip” no momento em que o código é decodificado (Figura 12), indicando que a leitura do código QR foi realizada com sucesso.

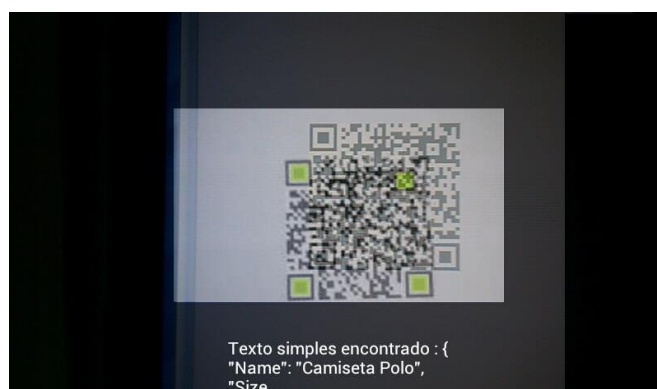


Figura 12: Tela do leitor de código QR utilizando aplicativo Barcode no aplicativo *Wearing What*, após reconhecimento do código QR no momento do “bip”

Então, o aplicativo redireciona o usuário à tela “Características da Peça” (Figura 13) em que são descritas as informações sobre a peça que o usuário escolheu. Nesta tela são exibidas as características principais de uma peça de roupa: gênero, descrição, tamanho, cor, estampa – quando houver – e preço da peça (Figura 13).



Figura 13: Tela de Características da Peça

Desta forma, quando o leitor de tela repassar para o usuário as informações, este poderá decidir livremente se não deseja comprar a roupa, se deseja comprar um modelo de roupa com as informações exatamente iguais as informadas ou se deseja um modelo com outra cor e/ou outro tamanho. Para dar suporte à esta decisão do usuário, a tela que exibe as informações da peça de roupa disponibiliza três novas ações: “Adicionar às Compras”, “Customizar Peça” e “Voltar”. Se a peça de roupa não é de interesse do usuário, basta escolher a opção “Voltar” (Figura 13), que o aplicativo irá retornar para o menu inicial.

Desta maneira, a pessoa com deficiência visual pode ter completa autonomia para identificar as peças de roupa, fazendo uso da plataforma *Wearing What*.

3.4.3 Editar Preferências uma peça identificada

Após a identificação de uma peça de roupa é possível que a descrição agrade ao usuário do aplicativo, porém a cor ou o tamanho não. Então, em vez do usuário vasculhar a arara de roupas identificando por meio do aplicativo as peças até encontrar a que se encaixe na sua preferência, ou ter que pedir pessoalmente a um funcionário da loja que busque no mostruário ou estoque uma peça de sua preferência, o aplicativo propõe que o usuário, após identificar as características da mesma, customize-a de acordo com sua preferência.

Para tal, o aplicativo fornece a opção “Customizar Peça” na tela “Características da Peça” (Figura 13), possibilitando editar o tamanho e a cor da peça, definindo novos valores que se enquadrem no gosto do usuário. Quando esta opção é selecionada, uma caixa de diálogo (Figura 14) é exibida para que os valores possíveis sejam editados. Com o objetivo de maximizar a usabilidade, a caixa de diálogo por padrão, já vem preenchida com as preferências do usuário, que foram cadastradas na opção “Ajustar Preferências”, apresentada neste no item 3.4.1. Entretanto, caso seja de interesse uma cor ou tamanho distintos da preferência, a caixa de diálogo permite novas opções de escolha. Uma vez definida as novas preferências para a peça o usuário pode adicioná-la no seu “Carrinho de Compras” para prosseguir com suas compras.

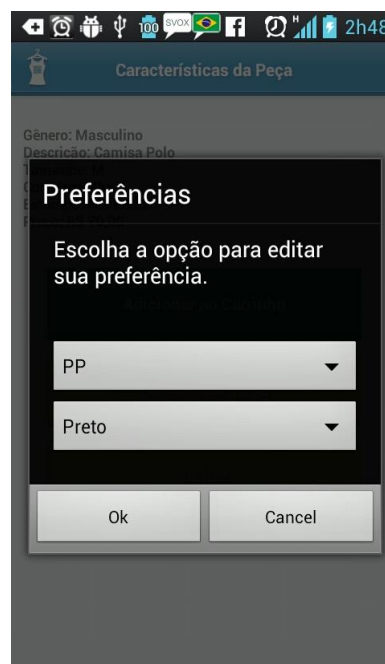


Figura 14: Caixa de diálogo da opção “Customizar Peça”

3.4.4 Adicionar a Peça ao Carrinho de Compras

Após identificar roupas que sejam interessantes para a compra – para experimentar e decidir comprar, ou decidir comprar em um momento seguinte – o usuário pode adicionar essas roupas à seu carrinho de compras. Ao adicionar a peça ao carrinho de compras, o aplicativo exibe uma mensagem confirmando a inclusão da peça no carrinho

(Figura 15) e o usuário poderá devolvê-la à arara de roupas. Caso tenha preferência, pode manter a peça consigo, e prosseguir na busca de peças desejadas na loja adicionando novos itens a esta lista.

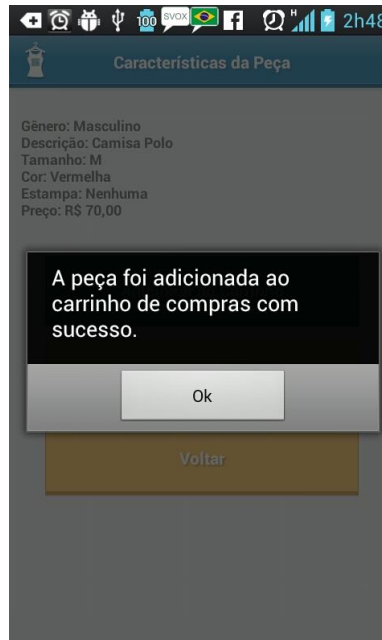


Figura 15: Mensagem Exibida Após Adicionar Peça ao Carrinho de Compras

Quando uma peça de roupa é adicionada no carrinho de Compras, o usuário é automaticamente redirecionado para a tela “Pedidos de Compra” (Figura 10), que possui as opções “Ler Etiqueta” – para prosseguir com a compra – e “Carrinho de Compras” – para gerenciar sua compra. Ao selecionar a opção “Carrinho de Compras”, será exibida a tela “Carrinho de Compras” (Figura 16) que possui uma lista com todas as peças, com suas respectivas informações, que o usuário deseja comprar, onde é possível excluir as peças que não sejam mais interessantes para a compra. Na mesma tela, o total de peças na lista e o somatório de seus respectivos preços são exibidos e reproduzidos em voz sintetizada.

Com esta opção o usuário consegue gerenciar as peças antes de experimentá-las e antes de ir ao caixa, sem a necessidade de carregá-las e de identificar (ler a etiqueta) das peças várias vezes, antes de pagar, experimentar, etc.



Figura 16: Tela do Carrinho de Compras

3.4.5 Solicitar peças do carrinho de compras à Loja

Após adicionar as peças interessantes às compras, estas peças são exibidas no carrinho de compras (Figura 16). Nesta tela são disponibilizadas as opções “Solicitar peças à Loja”, “Finalizar Pedido” e “Voltar”.

Para experimentar as peças do carrinho de compras, o usuário pode selecionar a opção “Solicitar peças à Loja” (Figura 16). A solicitação é enviada aos vendedores (que buscarão no estoque as peças que estejam no carrinho de compras do usuário) e uma mensagem de retorno, confirmando a solicitação e orientando ao usuário que se dirija ao provador é apresentada na tela, conforme Figura 17.

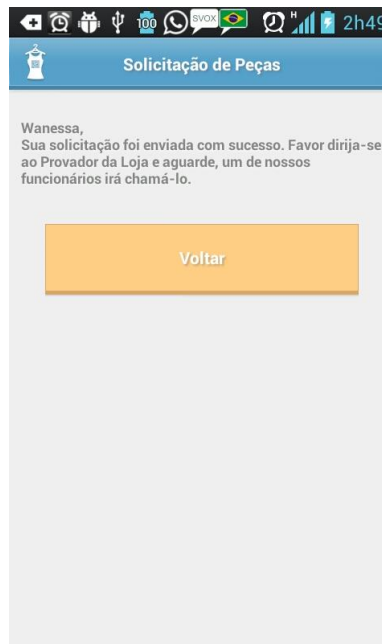


Figura 17: Mensagem Exibida Após Finalizar o Pedido de Compras

Isso ocorre através do envio da lista de itens do carrinho para um dispositivo na loja, que é monitorado pelos vendedores quanto ao recebimento de novas listas dos carrinhos de compras dos usuários do aplicativo *Wearing What*. O envio da lista do carrinho de compras se dá por meio da tecnologia sem fio *Bluetooth*, que será mais aprofundada no Capítulo 4.

Para que seja possível o envio da lista do carrinho de compras por *Bluetooth*, a loja deve dispor de um dispositivo com um receptor *Bluetooth*. Os dispositivos podem ser tablets, *smartphones*, computadores e outros que possuam *Bluetooth*. Além disso, este dispositivo deve estar configurado como visível do *Bluetooth*. Por sua vez, o usuário do aplicativo nas configurações de *Bluetooth* de seu Android deverá solicitar o pareamento com tal dispositivo da loja. Contudo, o dispositivo deverá ser acessível e monitorado pelos vendedores da loja para descobrirem quando um novo pedido (lista de compra) do usuário for recebido.

Então, quando a lista de contendo os itens do carrinho de compras é recebida pelo dispositivo da loja, o vendedor acessa esse pedido de compras, que, além do conteúdo a lista do carrinho de compras, também contém as informações do usuário – nome e apelido, definidos na opção “Ajustar Preferências” do aplicativo. Em seguida, ele busca a peça conforme solicitação do usuário, que se encaminhará ao provador e irá receber

do vendedor as peças que estavam no seu carrinho de compras no momento em que a opção “Solicitar peças à Loja” foi selecionada.

Desta maneira, após receber as peças pelo vendedor, o usuário poderá experimentá-las da seguinte maneira: identificar peças através da opção “Ler Etiqueta”, da tela de Pedido de Compras; vestir a roupa; decidir se a roupa será comprada; caso não queira comprar a roupa, deve acessar a opção “Carrinho de Compras”, da tela de Pedido de Compras e excluir a respectiva peça do carrinho.

A plataforma *Wearing What* possibilita que o usuário não precise procurar a peça com suas preferências – recebendo-as do vendedor – nem precise decorar as características das peças que deseja incluir nas compras. O aplicativo irá atualizar o carrinho de compras enquanto o usuário experimenta as roupas. Então, após experimentar o usuário estará pronto para finalizar a compra, com base na sua lista atualizada de produtos do carrinho de compras.

3.4.6 Finalizar o pedido de compra

Após o usuário ter solicitado às peças ao vendedor pela opção “Solicitar peças à Loja” na tela “Carrinho de Compras”, tê-las experimentado e escolhido as peças desejadas, ele poderá se encaminhar ao caixa para finalizar a sua compra.

Quando desejar finalizar seu pedido de compra, o usuário pode, através do aplicativo, enviar sua lista de peças do carrinho de compras atualizada – após alterações durante a prova da roupa – para que a loja finalize a sua compra. Em geral, essa compra será finalizada no caixa da loja para que culmine com o pagamento e recebimento das peças compradas.

Então, o envio da lista de compras, para a compra ser finalizada, é feita da mesma forma que o envio para o vendedor. O usuário na tela “Carrinho de Compras” seleciona a opção “Finalizar Pedido de Compra” (Figura 16), e através da tecnologia Bluetooth, o aplicativo irá enviar a lista com os itens a um dispositivo da loja pareado com o *smartphone* do usuário. Assim a lista de compra chegará a área de finalização de compra (caixa) por um dispositivo com receptor *bluetooth*, para que o processo de finalização da compra seja mais rápido.

A utilização do aplicativo junto aos demais artefatos e processos necessários propostos pela plataforma *Wearing What* proporcionará ao usuário com deficiência

visual alcançar um alto nível de independência na compra, provendo para este nicho de mercado uma possibilidade de acesso ao comércio físico.

No próximo capítulo são descritos os processos usados na elaboração do projeto *Wearing What*.

4 Especificação e Desenvolvimento do Aplicativo

Wearing What

Para desenvolver o aplicativo *Wearing What*, foram utilizadas técnicas e metodologias, a fim de orientar e aprimorar os processos deste escopo; permitir uma arquitetura de projeto de software em um padrão de fácil controle e coordenar as atividades da equipe envolvida na elaboração deste projeto. Neste capítulo, além de abordar os cenários citados acima, são descritas as especificações da plataforma.

4.1 Requisitos mínimos para executar o aplicativo *Wearing What*

Os critérios para a configuração mínima necessária para executar o aplicativo *Wearing What* em um aparelho celular são:

- Aparelho celular possuir o sistema operacional Android;
- Aparelho celular possuir câmera fotográfica para o processo de captura de imagem;
- Aparelho celular ter memória suficiente para a instalação dos aplicativos *Barcode Scanner* e *Wearing What*;
- Conexão Web para acesso a loja virtual *Google Play* para efetuar o download dos aplicativos citados acima.

4.2 O código QR

Criado em 1994 pela empresa Japonesa *Denso-Wave*, o código QR (*Quick Response Code* - Código de Resposta Rápida), é uma matriz de símbolos bidimensionais (2D), com o objetivo principal de ser facilmente decodificado por um equipamento de leitura de códigos de barras. O código QR tem sido utilizado nos mais

diversos campos, desde peças publicitárias à identificação de peças automotivas. [DensoWave, 2013]

A leitura de um código QR pode ser feita a partir de qualquer *smartphone* com câmera, que possua um aplicativo leitor de código QR. Utilizando essas ferramentas, basta posicionar o código à frente da câmera que o aplicativo realiza a detecção do código QR, retornando a informação codificada, em forma de texto, imagem, ou URL. [Denso Wave, 2013]

O uso do código QR apresenta inúmeras vantagens em relação a outros métodos de codificação de barras. Em primeiro lugar, por conter informações, tanto nas direções vertical quanto horizontal e comporta uma quantidade considerável de informação a mais que os outros tradicionais códigos de barra de uma dimensão. Além disso, em relação ao espaço ocupado, o código QR ocupa aproximadamente um décimo da área de um código de barras padrão de uma dimensão. [Denso Wave, 2013]



Figura 18: Código QR decodificado pelo aplicativo, contendo as seguinte informações em série: {"ID": "MN 243576", "Gender": "Masculino", "Description": "Camisa Polo", "Size": "M", "Color": "Vermelha", "Print": "Nenhuma", "Price": "70,00"}

Outro benefício é a possibilidade de leitura do código em qualquer direção, mantendo a mesma velocidade de decodificação. O software leitor realiza essa detecção através de padrões de posição localizados em três vértices do código. Essas marcações servem como guias para a leitura do símbolo, e diminuem os efeitos negativos da interferência do plano de fundo, permitindo a manutenção da velocidade de leitura. [Denso Wave, 2013]

Este código de barra de duas dimensões também apresenta a vantagem de poder ser decodificado mesmo se o símbolo estiver parcialmente deteriorado ou sujo. Para a recuperação da informação completa, faz-se necessário que pelo menos 70% do código esteja visível e íntegro. [Denso Wave, 2013]

O código QR tem se popularizado cada vez mais e a sua especificação é claramente definida através do padrão ISO (ISO/IEC-18004), que está disponível no site oficial do órgão. Além disso, a Denso-Wave, que é a detentora da patente do código QR, cedeu permissão de utilização do código QR livremente, sem a necessidade de pagar royalties - retribuição financeira pelos direitos autorais. [Denso Wave, 2013]

A seguir, na Tabela 1, um comparativo do código QR com outras tecnologias de códigos de barras 2D.

Tabela 1: Comparativo entre os principais códigos bidimensionais. Fonte: [Denso Wave, 2013]

	<i>QR Code</i>	PDF417	DataMatrix	Maxi Code
Características				
Desenvolvedor	Denso Wave (Japão)	Symbol Technologies (EUA)	RVSI Acuity CiMatrix (EUA)	UPS (EUA)
Tipo	Matriz	Código de Barras Empilhado	Matriz	Matriz
Capacidade de armazenamento: algarismos numéricos	7089	2710	3116	138
Capacidade de armazenamento: algarismos alfanuméricos	4296	1850	2355	93
Vantagens	Alta capacidade Tamanho de impressão pequeno Alta velocidade de leitura	Alta capacidade	Pequeno tamanho de impressão	Alta velocidade de leitura

4.3 Entrada e Saída de dados pelo aplicativo

O código QR que o aplicativo se propõe a decodificar é um código que possui um tipo de objeto embutido que contenha os valores relevantes às informações de uma peça de roupa.

O objeto embutido no código QR da etiqueta da peça é o JSON (*JavaScript Object Notation* – Notação de Objeto JavaScript) que é um formato leve para transferência de dados. [JSON, 2013]

Ele é fácil para as máquinas analisarem e gerarem. É baseado num subconjunto da Linguagem de Programação JavaScript, Padrão ECMA-262 3ª Edição – Dezembro de 1999. O JSON é um formato de texto que é completamente independente de linguagem, mas usa convenções que são familiares a programadores das linguagens da família C, incluindo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, e muitas outras. Estas propriedades fazem do JSON uma excelente linguagem para transferência de dados. (Tradução Livre)¹¹ [JSON,2013]

Então, neste projeto foi escolhido o objeto JSON para trafegar as informações da peça de roupa da etiqueta, embutida no código QR como um texto, até a tela de “Características da Peça” (Figura 13) no aplicativo – entrada de dados no aplicativo. Este mesmo objeto é utilizado para trafegar dados entre as telas do aplicativo e para a saída de informação do aplicativo.

Um objeto JSON é gerado quando o usuário decide enviar roupas para o funcionário ou quando o pedido de compra é finalizado, contendo os itens do carrinho de compras e outros dados que é enviado para um dispositivo. Contudo, esta saída de dados em objeto JSON, é uma saída em texto.

O texto do código QR da etiqueta é um JSON serializado – com a propriedade e o valor seguidos, em série [MACORATTI, 2013] – como o exemplo:

¹¹ Tradução do trecho em inglês: “It is easy for humans to read and write. It is easy for machines to parse and generate. It is based on a subset of the JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition - December 1999. JSON is a text format that is completely language independent but uses conventions that are familiar to programmers of the C-family of languages, including C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, and many others. These properties make JSON an ideal data-interchange language” [JSON,2013]

```
{  
  "ID": "MN 243576",  
  "Gender": "Masculino",  
  "Description": "Camisa Polo",  
  "Size": "M",  
  "Color": "Vermelha",  
  "Print": "Nenhuma",  
  "Price": "70,00"  
}
```

Qualquer etiqueta com código QR a ser lida pelo aplicativo deve seguir este padrão mencionado, independente da língua que o aplicativo será executado – atualmente suporta apenas o Português – as propriedades serão as mesmas, porém os valores serão distintos para cada língua.

O texto de saída que será enviado por *bluetooth* aos dispositivos da loja, no momento de envio do pedido para o funcionário, ou de finalização do pedido segue o padrão deste exemplo:

```
{  
  "ID": "18859019",  
  "OwnerName": "Pedro Cabral",  
  "Clothes":  
    "[{  
      "ID": "MN 243576",  
      "Gender": "Masculino",  
      "Description": "Camisa Polo",  
      "Size": "M",  
      "Color": "Vermelha",  
      "Print": "Nenhuma",  
      "Price": "70,00"  
    }]",  
  "TotalItems": "1",  
  "TotalPrice": "70,00"  
}
```

Desta forma, qualquer dispositivo que receba via *bluetooth* este texto poderá ler e entender a lista de compras.

4.4 Conectividade

A forma de conexão para a saída de dados do aplicativo ocorre através da conexão *Bluetooth* entre o dispositivo do usuário e um dispositivo alvo na loja. O *Bluetooth* pode ser melhor entendido pela definição:

A tecnologia *Bluetooth* é uma tecnologia de comunicação de curto alcance que é simples, segura e está por toda parte. (...) A sua intenção é substituir os cabos conectando os dispositivos, enquanto mantém alto nível de segurança. Quando dois dispositivos com o *Bluetooth* habilitado se conectam, ocorre o que é chamado de pareamento. A estrutura e a aceitação global da tecnologia Bluetooth significa qualquer dispositivo com o Bluetooth habilitado, quase em qualquer lugar do mundo, pode conectar-se a outro dispositivo com o Bluetooth habilitado quando em localização próxima. [BLUETOOTH, 2013]

Então, para o envio de uma informação do aplicativo para o dispositivo da loja o usuário irá parear o seu *smartphone* com o dispositivo desejado da loja, que estará definido nas instruções de um código QR na entrada da loja, junto a outras informações.

Dado o pareamento entre os dispositivos realizado, o usuário do aplicativo em seu *smartphone* Android poderá utilizar as funcionalidades que dependem da conexão Bluetooth para funcionar, que são as funcionalidades de envio de pedido ao funcionário e finalização do pedido.

4.5 Processo de Software para o Desenvolvimento do Aplicativo

O processo de software utilizado para o desenvolvimento do aplicativo *Wearing What* foi o SCRUM, um processo ágil, em vez das abordagens tradicionais.

As abordagens tradicionais de desenvolvimento, como o método em cascata ou método em espiral, possuem os processos definidos, onde todo o escopo do projeto é definido no início do projeto. Dessa forma, há a necessidade de que toda a documentação seja bem definida e detalhada. [The-Software-Experts, 2013]

Tal metodologia também chamada de abordagem clássica é mais adequada em situações onde os requisitos a serem implementados são bem conhecidos, ou seja,

difícilmente ocorrem alterações, adaptações, mudanças em geral. O modelo clássico, portanto, deve ser usado somente quando se tem conhecimento amplo sobre os requisitos, como também quando os mesmos forem estáveis não havendo constantes mudanças no seu detalhamento, pois o custo das alterações e o retrabalho gerado serão muito elevados, podendo culminar em grandes atrasos e principalmente entrega de software com requisitos desatualizados. [The-Software-Experts, 2013]

Todavia, as metodologias ágeis são uma alternativa às abordagens tradicionais. As metodologias ágeis buscam minimizar os riscos envolvidos no desenvolvimento de software, fazendo com que o desenvolvimento seja realizado em curtos períodos – chamados de iterações – com o escopo do projeto de software flexível e descrito em alto nível – o suficiente para entender o contexto de desenvolvimento – e com entrega contínua de software para o cliente – visando a validação do requisito o quanto antes. [Agilemethodology, 2008]

Cada iteração é um projeto de software em menor escala, de forma que, em cada iteração, sejam executadas tarefas de planejamento, análise de requisitos, projeto, codificação e testes. [Agilemethodology, 2008]

Enquanto em um processo convencional, cada iteração não está necessariamente focada em adicionar um novo conjunto significativo de funcionalidades, um projeto de software baseado em metodologia ágil busca a capacidade de implantar uma parte entregável do software ao fim de cada iteração, permitindo assim que a equipe responsável reavalie as prioridades do projeto a cada iteração. [Agilemethodology, 2008]

O SCRUM é uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de software, que define pequenos processos adequados para equipes pequenas e projetos com incerteza, dinâmicos e mutáveis. Dado que o desenvolvimento de software lida com muita incerteza, como também tem o objetivo de automatizar processos do mundo real – em que os requisitos são dinâmicos e em que os processos sofrem influências de pessoas e meio ambiente mudando a qualquer momento – o SCRUM aplica ao desenvolvimento de software a dinâmica do mundo real. [Agilemethodology, 2008]

Os papéis e processos do SCRUM utilizados no desenvolvimento do aplicativo “*Wearing What*” foram: [SCRUMtrainingseries, 2013]

- *Product Owner*: Pessoa que define os itens que compõem o *Product Backlog* e os prioriza. (Papel ocupado pela Professora Geiza e por nós)

- *SCRUM Team*: O *SCRUM Team* é a equipe de desenvolvimento. Nela, não existe necessariamente uma divisão funcional através de papéis tradicionais, tais como programador, designer, analista de testes ou arquiteto. Todos no projeto trabalham juntos para completar o conjunto de trabalho com o qual se comprometeram conjuntamente para um *Sprint*.
- *Roadmap*: espécie de mapa que visa organizar as metas de desenvolvimento de um software. Nele podem ser encontradas ainda as possíveis datas de entregas conjunto significativo de funcionalidades.
- *Product Backlog*: Uma lista de requisitos priorizados. Itens podem ser adicionados a qualquer momento, permitindo que mudanças sejam introduzidas. O conteúdo desta lista é definido pelo *Product Owner (P.O.)*. O *Product Backlog* não precisa estar completo no início de um projeto. Pode-se começar com tudo aquilo que é mais óbvio em um primeiro momento. Com o tempo, o *Product Backlog* cresce e muda à medida que se aprende mais sobre o produto e seus usuários.
- *Sprint Backlog*: Após o *Product Owner* priorizar os itens do *Product Backlog*, a equipe determina quais itens serão capazes de completar durante o *Sprint* que está por começar. Tais itens são, então, transferidos do *Product Backlog* para o *Sprint Backlog*. Ao fazer isso, a equipe quebra cada item do *Sprint Backlog* em uma ou mais tarefas.
- *Sprints*: Unidade de trabalho de uma equipe SCRUM. Em uma *Sprint*, são escolhidos pelo *P.O.* e a equipe quais requisitos presentes no *Product Backlog* a equipe vai desenvolver. Durante cada *Sprint*, a equipe cria um incremento de produto potencialmente entregável (software funcional e testado).

A utilização da metodologia ágil SCRUM no desenvolvimento do aplicativo *Wearing What*, permitiu que vários requisitos, não delimitados no primeiro levantamento fossem detalhados e incorporados ao projeto. Permitiu também um bom acompanhamento do desenvolvimento do projeto, não comprometendo assim as entregas de um incremento funcional em curtos períodos de tempo.

O *Product Backlog* do aplicativo *Wearing What* gerou itens que foram implementados ao longo de quatro *Sprints*. Esses itens são descritos como “Histórias do Usuário”. A história do usuário é uma definição simples que descreve uma funcionalidade, contendo informações suficientes para que o time seja capaz de definir uma estimativa razoável do esforço para implementá-la. As estimativas realizadas pelo time são relativas e mensuradas em "pontos" em vez de medida de esforço do mundo

real. *Story Point* é a unidade de estimativa utilizada entre os times ágeis. Um *Story Point* é uma estimativa relativa de "tamanho" da atividade comparada com outra atividade no projeto. Portanto, espera-se que a implementação de uma história de 10 pontos demore o dobro do tempo que uma história de 5 pontos. A Tabela 2 mostra cada item do *Product Backlog* com uma priorização genérica (Baixa, Média, Alta e Muito Alta) feita pelo *Product Owner* e as estimativas de pontos feitas pelo time:

Tabela 2: Histórias de Usuário que constituem o *Product Backlog* do aplicativo *Wearing What*

Prioridade	Item	Descrição das Histórias de Usuário	Estimativa
Muito Alta	1	<i>Usuário do aplicativo deseja tela inicial.</i>	3
	2	<i>Usuário do aplicativo deseja criar e editar seu perfil através da tela inicial.</i>	5
	3	<i>Usuário do aplicativo deseja opção de ler QRCode ao iniciar compras.</i>	13
	4	<i>Usuário do aplicativo deseja editar preferência de uma roupa.</i>	5
Alta	5	<i>Usuário do aplicativo deseja adicionar na lista uma peça de roupa.</i>	8
	6	<i>Usuário do aplicativo deseja visualizar a lista de compras.</i>	5
Média	7	<i>Usuário do aplicativo deseja experimentar roupas.</i>	5
	8	<i>Usuário do aplicativo deseja finalizar a compra.</i>	5
Baixa	9	<i>Usuário do aplicativo deseja logo do aplicativo na tela inicial.</i>	3

No começo de cada *Sprint* foi realizado uma reunião entre o *Product Owner*, o SCRUM Master e o time: o *Sprint Planning* 1. O *Product Owner* falou sobre seus objetivos e expectativas para aquele *Sprint* e fez uma breve descrição dos requisitos mais importantes presentes no *Product Backlog*. Após a apresentação inicial do *Product Owner*, o time e o SCRUM Master discutiram sobre quais histórias seriam desenvolvidas no *Sprint* em questão e as pontuaram, conforme já mencionado. Ao final de cada *Sprint* houve entrega de funcionalidades, acrescentando aquilo que se esperava

do software. A tabela 3 exibe a divisão das histórias do Aplicativo *Wearing What* em *Sprints*:

Tabela 3: Histórias de Usuário divididas em *Sprints*

<i>Sprint</i>	Histórias de Usuário
<i>Sprint 1</i>	<i>Usuário do aplicativo deseja tela inicial.</i>
	<i>Usuário do aplicativo deseja criar e editar seu perfil através da tela inicial.</i>
<i>Sprint 2</i>	<i>Usuário do aplicativo deseja opção de ler qrCode ao iniciar compras.</i>
<i>Sprint 3</i>	<i>Usuário do aplicativo deseja editar preferência de uma roupa.</i>
	<i>Usuário do aplicativo deseja adicionar na lista uma peça de roupa.</i>
	<i>Usuário do aplicativo deseja visualizar a lista de compras.</i>
<i>Sprint 4</i>	<i>Usuário do aplicativo deseja experimentar roupas.</i>
	<i>Usuário do aplicativo deseja finalizar a compra.</i>
	<i>Usuário do aplicativo deseja logo do aplicativo na tela inicial.</i>

Após cada *Sprint Planning 1*, com o *selected backlog* já definido, o *SCRUM Master* e o time se reuniram para o *Sprint Planning 2*. Nessa reunião, todo o time concentrou seus esforços em quebrar as histórias em unidades menores de trabalho, que são as conhecidas *Tasks* (tarefas). A Tabela 4 exibe a divisão das histórias do Aplicativo *Wearing What* em tarefas:

Tabela 4: Histórias divididas em Tarefas de Usuário

Histórias de Usuário	Tarefas
<i>Usuário do aplicativo deseja tela inicial.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar interface da tela inicial ✓ Criar opção de criar perfil ✓ Criar opção de iniciar compra na tela inicial
<i>Usuário do aplicativo deseja criar e editar seu perfil através da tela inicial.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar opções de editar as preferências do usuário. ✓ Salvar as preferências do usuário.
<i>Usuário do aplicativo deseja opção de ler QrCode ao iniciar compras.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar opção de ler <i>QR Code</i> ✓ Criar tela de ler <i>QR Code</i> ✓ Criar tela do resultado do <i>QR Code</i> ✓ Criar opção de editar preferência na tela de <i>QR Code</i> Scaneado ✓ Criar opção de cancelar na tela de qrCode Scaneado

<i>Usuário do aplicativo deseja editar preferência de uma roupa.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar popup para editar preferência de uma etiqueta scaneada. ✓ Popup para editar preferência deve vir preenchida com as preferências padrão do usuário. ✓ Atualizar a tela de QR Scaneado ao alterar o valor na popup.
<i>Usuário do aplicativo deseja adicionar na lista uma peça de roupa.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar botão de adicionar a lista na tela de QR Scaneado. ✓ Adicionar a etiqueta scaneada a uma sessão para aparecer na lista de compras. ✓ Redirecionar o usuário a tela de iniciar compras após adicionar a etiqueta a lista de compras.
<i>Usuário do aplicativo deseja visualizar a lista de compras.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar tela para a lista de compras ✓ Criar tabela de lista de compras com os valores Nome, Tamanho, Cor e Preço ✓ Criar opção de editar preferência do item da compra na tabela de lista de compra ✓ Criar opção de Visualizar Lista de Compras na tela de Iniciar Compras ✓ Criar opção de excluir de compra na tabela de lista de compra
<i>Usuário do aplicativo deseja experimentar roupas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar opção de experimentar roupas na tela de Lista de Compras. ✓ Criar tela para experimentar roupas. ✓ Criar opção de confirmar compra.
<i>Usuário do aplicativo deseja finalizar a compra.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar opção de Finalizar Compras na Lista de Compras ✓ Criar tela de finalização de compra ✓ Criar mensagem para tela de finalização de compra ✓ Criar opção de enviar a lista de compras por bluetooth
<i>Usuário do aplicativo deseja logo do aplicativo na tela inicial.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar logo do aplicativo. ✓ Adicionar logo nas telas necessárias.

4.6 Ambiente de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento de aplicativos em Android é necessária a configuração de uma IDE (Integrated Development Environment) contendo o Android SDK juntamente com a última versão do *Java Development Kit*. [Android, 2013]

O Android SDK (*Software Development Kit*) fornece as bibliotecas da API e ferramentas de desenvolvimento necessárias para construir, testar e depurar aplicativos para o Android. [Android, 2013]

O JDK é um kit de desenvolvimento Java fornecido livremente pela empresa *Sun*. Constitui um conjunto de programas que engloba compilador, interpretador e utilitários, fornecendo um pacote de ferramentas básicas para o desenvolvimento de aplicações Java. [Oracle, 2013]

No desenvolvimento do aplicativo utilizou-se a IDE, pois além de ser a IDE mais indicada pelas referências oficiais [Android, 2013], possui a opção de extensão de suas funcionalidades através da instalação de vários plugins disponíveis, dentre eles o ADT (*Android Developer Tools*). Este plugin possibilita a criação de projetos voltados para o Android, utilizando as bibliotecas disponibilizadas pelo SDK, unindo o Android SDK e o Eclipse.

4.7 Conceitos fundamentais de aplicações desenvolvidas para Android

Aplicações desenvolvidas para o sistema operacional móvel Android, escritas na linguagem Java, são baseadas em uma arquitetura de componentes chave demonstrada pela Figura 17, porém, não necessariamente uma aplicação deve obrigatoriamente utilizar-se de todos estes componentes, no geral as aplicações são compostas por uma combinação destes.

Em conjunto com estes componentes existe um arquivo XML denominado *AndroidManifest.xml* de existência obrigatória, e no qual são feitas configurações gerais da aplicação e dos componentes utilizados por ela. Juntam-se a esta estrutura dois outros itens importantes que fazem estes quatro componentes chave funcionarem, que são as *Intents* e os *Widgets*. [Android, 2013]



Figura 19: Os componentes de uma aplicação Android

Fonte: <http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>

Activities formam a base para o desenvolvimento visual de uma aplicação, realizando os tratamentos dos eventos da tela e definindo qual *view* será desenhada na tela. Para uma aplicação que possua múltiplas telas, cada tela deverá ser representada por uma *activity* que é implementada como uma subclasse de *Activity*.

Services são códigos executados em segundo plano e que não apresentam uma interface visual. Cada service é executado na *thread* principal do processo que o criou, não causando bloqueio ou interferência em outros componentes. Cada serviço é uma classe que herda de *Service*.

Broadcast Receivers são componentes receptores de ocorrências de eventos do sistema e que reagem a estes eventos. Cada *receiver* é uma classe que herda de *BroadCastReceiver*.

Content Providers são componentes que tornam um conjunto específico de dados da aplicação disponível para outras aplicações. Cada provider é uma classe que herda de *ContentProvider* e disponibiliza um conjunto padrão de métodos para que outras aplicações possam recuperar e armazenar dados do tipo que o provedor controla.

Intents são mensagens responsáveis por ativar os componentes *Service*, *Activity* e *BroadcastReceiver* de uma aplicação. Essas mensagens são utilizadas para facilitar a ligação entre os componentes da aplicação ou de aplicações diferentes, em tempo de execução.

Widgets são elementos utilizados para definir objetos gráficos exibidos na tela, com o objetivo de prover interação com o usuário. Exemplo destes elementos são Caixas de Texto, Botões, Caixas de diálogo, entre outros.

AndroidManifest.xml é o arquivo de manifesto escrito em XML, obrigatório e único para a aplicação. Nele são descritos os componentes que fazem parte da aplicação, definidos nomes para as *activities*, o modo de orientação da tela, bem como declaradas permissões para acesso a recursos como o GPS ou Internet. Este arquivo lista também as bibliotecas que a aplicação vai usar e qual *activity* principal irá iniciar a aplicação.

Conforme dito anteriormente, uma aplicação Android não necessariamente utiliza todos esses componentes. O aplicativo *Wearing What*, foi projetado utilizando uma combinação de Activities, Intents e Widgets.

A coordenação entre as atividades do aplicativo *Wearing What* se dá por meio de Intents, que representam a intenção/requisição de se fazer algo, descrito por uma ação e possivelmente dados sobre os quais essa deve ser executada. Essa implementação por Intents foi utilizada na conexão de diversas atividades do aplicativo, como por exemplo, para fornecer a comunicação entre o *Wearing What* e o *Barcode Scanner*.

Como em qualquer outra aplicação, no *Wearing What* também se fez necessário trabalhar com componentes para compor uma interface com o usuário. As interfaces do *Wearing What* são constituídas de uma série de *widgets*. Existe uma ampla variedade destes componentes disponíveis na plataforma Android, sendo que os utilizados no *Wearing What* são:

- *TextView*: representa um texto ou rótulo na tela.
- *EditText*: Utilizado para que o usuário possa digitar informações em um campo de texto.
- *Buttons*: componentes utilizados para criar botões na tela.
- *ListView*: componente que permite exibir uma lista de conteúdos.
- *RadioButton*: componente que permite ao usuário selecionar apenas uma única opção de uma determinada lista.

4.8 Armazenamento de Informações

O Android fornece diversas opções para persistir dados em uma aplicação, e a escolha de qual opção seguir depende da característica de cada aplicação com relação aos dados. Deve-se levar em consideração se estes devem ser de acesso privado à aplicação, ou se podem ser acessados por outras aplicações, ou por consequência por outros usuários, e também de quanto espaço será necessário para manter os dados. A Tabela 5 mostra as opções para persistência de dados: [Android, 2013]

Tabela 5: Opções para persistência de dados

Tipo	Característica
<i>Internal Storage</i>	Armazenamento de dados na memória do dispositivo.
<i>External Storage</i>	Armazenamento de dados públicos no cartão de memória.
<i>Network Connection</i>	Armazena dados na web em um servidor de rede.
<i>Shared Preferences</i>	Armazenamento de dados primitivos em pares chave-valor.
<i>SQLite Databases</i>	Armazenamento de dados estruturados num banco de dados privado.

A persistência de dados no aplicativo *Wearing What* se faz necessária nas funcionalidades dos botões “Ajustar Preferências”, “Customizar Peça” e “Adicionar ao Carrinho”. Para permitir que as informações inseridas pelo usuário sejam persistidas, o aplicativo faz uso da solução *Shared Preferences*.

Os dados armazenados pelas soluções *Internal Storage* e *SQLite Databases* por exemplo, são acessíveis apenas à aplicação que os gravou, portanto outras aplicações não poderão ter acesso a eles. Em trabalhos futuros, caso demais aplicações se comuniquem com o aplicativo *Wearing What*, o compartilhamento de informações seria comprometido caso uma dessas duas soluções tivessem sido escolhidas.

A solução *External Storage* pode ser utilizada nas ocasiões em que o dispositivo suporta o uso de memórias externas como um cartão do tipo SD ou uma memória interna não removível. Os arquivos armazenados desta forma podem ser lidos por qualquer outra aplicação ou dispositivo, porém podem ser modificados ou até perdidos em uma transferência USB do dispositivo para outro computador.

A solução *Network Connection* só pode ser utilizada quando há uma rede disponível para armazenar os dados. Sendo assim, um usuário que não tivesse acesso a uma rede 3G ou *Wifi*, não conseguiria salvar informações no aplicativo.

Utilizando *Shared Preferences* pode-se persistir dados através da utilização de um *framework* geral que permite salvar e recuperar pares de chaves-valor de tipos de dados primitivos como *booleans*, *floats*, *ints*, *longs*, e *strings*, sendo que estes dados serão persistentes entre sessões, mesmo que a aplicação seja encerrada. Sendo assim, a solução que melhor se aplicou no aplicativo *Wearing What*

4.9 Padrões de Projeto de Software

4.9.1 MVC

Como padrão de projeto de software, este projeto utilizou o modelo MVC (*Model-View-Controller*), que separa os dados ou a lógica de negócios (*Model*) da interface do usuário (*View*) e do fluxo da aplicação (*Controller*). [ALMEIDA, 2013]

Este conceito foi aplicado no projeto através da criação de alguns pacotes como `com.wearingwhat.UI.Controllers`, `com.wearingwhat.UI.Models` e utilização dos layouts em `/res/layouts`.

O pacote `com.wearingwhat.UI.Controllers` é a camada responsável por orquestrar a entrada de informação nas outras camadas da aplicação, como também responsável por preparar os dados para a camada de interface com o usuário. Os *Controllers* são as Atividades do Android, cada nova *activity* criada é representada como um Controller (Figura 20).

O pacote `com.wearingwhat.UI.Models` (Figura 20) é a camada da aplicação responsável pelos objetos que representam os dados relevantes para o negócio deste projeto. Alguns dados relevantes são os dados da peça de roupa, que serão utilizados em praticamente todas as telas do aplicativo e em demais camadas da aplicação.

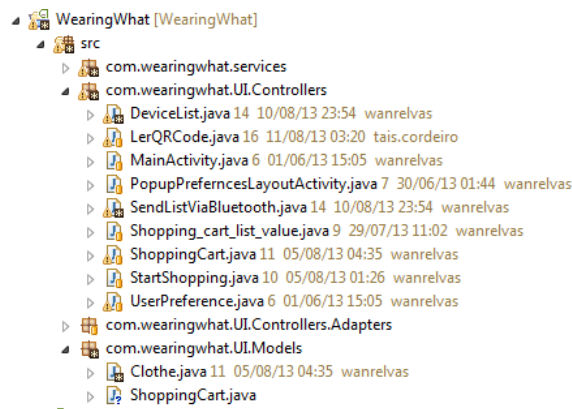


Figura 20: Organização do código fonte do projeto Wearing What em Controller e Models

A apresentação de dados para o usuário e a entrada de dados pelo usuário são parte da camada View, que é representada pelo *Layout* do Android (Figura 21). Nesta camada toda a interface com o usuário é elaborado com controles de entrada e saída de dados e não há nenhuma lógica de negócio envolvida, simplesmente ela recebe e transmite os dados ao Controller.

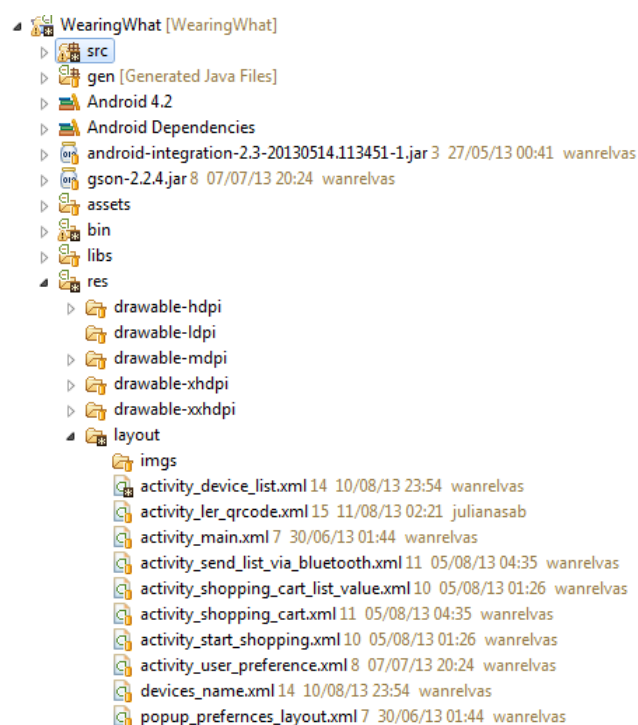


Figura 21: Organização do código fonte do projeto Wearing What em Views

Desta maneira, a organização do código fica clara para alterações futuras e implementação durante o desenvolvimento, tendo cada camada apresentada sua responsabilidade bem definida.

4.10 Controle de Versão e Repositório de Código

Em um ambiente de desenvolvimento com metodologia ágil, em que há liberações constantes de novas funcionalidades e absorção contínua de novos requisitos, se faz necessário evoluir o software de maneira segura e ordenada a fim de controlar as mudanças e não comprometer a agilidade do desenvolvimento.

Sistemas de controle de versão são amplamente usadas neste sentido, já que mantêm um conjunto organizado de todas as versões de arquivos que são feitas ao longo do desenvolvimento, permitindo também que as pessoas possam comparar diferenças entre versões. Um Sistema de controle de versão também possibilita que vários desenvolvedores trabalhem em paralelo sobre os mesmos arquivos sem que um sobrescreva o código de outro, permite rastrear cada mudança, o motivo pelo qual foi feita, assim como reverter alterações, o que pode fazer toda a diferença no sucesso do projeto. Desta forma, o controle de versão mantém um *log* exato e recuperável, registrando toda a evolução do projeto, cada alteração sobre cada arquivo, permitindo reconstruir uma revisão específica do arquivo sempre que desejado.

O Aplicativo *Wearing What* adotou o *Subversion* (SVN) como Sistema de Controle de Versão para seu repositório fonte. Os artefatos e código-fonte do projeto foram armazenados e controlados, através do *Assembla*, ferramenta que oferece armazenamento gratuito para repositórios SVN.

O SVN possibilitou o gerenciamento de arquivos e diretórios do Aplicativo *Wearing What*, além de também permitir a gestão das modificações feitas nos artefatos e código-fonte ao longo do desenvolvimento do projeto. Para usar o repositório hospedado no *Assembla*, foi utilizado o Subclipse, plugin do SVN para Eclipse.

4.11 Usabilidade

O termo usabilidade, de acordo com Hix, citado por Ferreira e Nunes (2008, p.20), é empregado para descrever a qualidade da interação de uma interface com os usuários. Conforme Nielsen, também citado por Ferreira e Nunes (2008, p.20):

A usabilidade se determina pelas seguintes características: facilidade de manuseio, capacidade de aprendizado rápido, dificuldade de esquecimento, ausência de erros operacionais, satisfação do usuário e eficiência na execução das tarefas a que se propõe.

No design das telas do aplicativo *Wearing What* foram utilizados alguns padrões de usabilidade para Android, tais como:

➤ Posição dos botões de Ação:

Os botões “Cancelar” e “Ok”, tipicamente estão posicionados à esquerda e à direita da tela, respectivamente.¹²

➤ Uso do botão “Voltar” físico do aparelho:

Não foram criados botões de retorno nas telas do aplicativo, pois a orientação de retorno no Android deve ser guiada pelo botão físico do smartphone, evitando duplicidade de funções.¹³

➤ Formato e Posição dos botões:

As telas não devem conter grandes espaços vazios, pois pode causar a desorientação dos usuários. De acordo com as Normas e Diretrizes de Acessibilidade para celular publicada pela BBC¹⁴, algumas recomendações para Android são:

- Coloque objetos em estreita proximidade um do outro, sem grandes quantidades de espaço vazio entre eles.
- Os botões devem estar em estreita proximidade para formar controles.

Neste aspecto, o aplicativo *Wearing What* ainda apresenta alguns espaços vazios, pois algumas funcionalidades ainda serão desenvolvidas em trabalhos futuros (e reorganizadas nas telas), que serão descritas no próximo capítulo.

¹² Disponível em: <<http://developer.android.com/design/building-blocks/dialogs.html>>. Acesso em 26 jul. 2013

¹³ Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/support/028_MobileSandG_v7_production.pdf>. Acesso em 26 jul. 2013

¹⁴ Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/support/028_MobileSandG_v7_production.pdf>. Acesso em 26 jul. 2013

5 Conclusão e Trabalhos Futuros

5.1 Trabalhos futuros

O planejamento da plataforma *Wearing What* englobou os principais artefatos para proporcionar acessibilidade durante o processo de compras. Porém, já foi possível avistar melhorias e necessidades para um processo bem integrado, simples de ser implantado pelas lojas e que agregue mais valor para o usuário da plataforma. A seguir são apresentadas sugestões para trabalhos futuros para estender o trabalho apresentado neste projeto.

5.1.1 Boas práticas que podem ser aplicadas na loja em que a plataforma *Wearing What* será implantada

O fator ambiente tem um grande peso na otimização do funcionamento do aplicativo, visto que existem muitas barreiras físicas. Há várias maneiras de tornar um ambiente acessível, garantindo a autonomia, a segurança e o conforto às pessoas com deficiência.

Para elaborar um ambiente ideal para a circulação de uma pessoa com deficiência visual e para que este ambiente seja confortável e agradável para ela, deve ser feito um projeto de pesquisa que proponha tal ambiente, com a participação de especialistas em desenho de interiores e arquitetura.

5.1.2 Adaptação das etiquetas internas, geradas nas fábricas de roupa, para identificação das peças após a compra

O uso do aplicativo *Wearing What* como identificador de etiquetas pode ser estendido não somente ao processo de compra, mas também na rotina cotidiana do

usuário após efetuar a compra. Caso a etiqueta interna da roupa tivesse um código QR, o aplicativo teria uma opção de leitura de etiqueta interna e iria auxiliar o usuário no reconhecimento das roupas também em sua residência.

Atualmente, os deficientes visuais utilizam algumas técnicas para reconhecer suas roupas no armário, como, por exemplo, organizando-as por cores e decorando a posição de cada seção de roupa de uma determinada cor; utilizando cabides com alguma personalização em braille¹⁵ ou os denominados Cabides-Visão: cabides com chip de memória oculto por um botão, que grava mensagens de até 20 segundos, e, ao acionar a gravação, permite que as mensagens sejam ouvidas [Kiffer, 2013]. Porém, a maioria dessas técnicas exige um prévio apoio de alguma pessoa com visão normal para orientá-los. Com a adaptação das etiquetas internas das roupas pelos fabricantes, o deficiente visual teria independência desde a compra da roupa até na escolha das mesmas no dia-a-dia.

5.1.3 Melhoria no processo de busca das roupas para um usuário que tenha enviado a sua lista de compras ao funcionário

A melhoria no processo de busca das peças escolhidas por um usuário será feita a partir da criação do aplicativo para o dispositivo da loja em que o funcionário irá receber a lista de compra. O dispositivo poderá ser um *tablet*, *smartphone*, etc, que possa ter o *Bluetooth* habilitado.

O aplicativo irá monitorar os pedidos de compra que chegaram ao dispositivo via *Bluetooth*, permitindo que o funcionário consiga manipular a lista do que já foi entregue ou não ao cliente sendo de fácil percepção quando um novo pedido do cliente chegar ao dispositivo. Para elaboração do aplicativo será feito um estudo sobre os processos envolvido em uma loja, para apoiar ao funcionário e não sobrecarregá-los.

15 “O Sistema Braille, utilizando seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas, possibilita a formação de 63 símbolos diferentes que são empregados em textos literários nos diversos idiomas, como também nas simbologias matemática e científica, em geral, na música e, recentemente, na Informática.”[Lemos; Cerqueira,2013]

5.1.4 Melhoria no processo de experimentar roupas

A melhoria no processo de experimentar as roupas que um usuário adicionou na sua lista de compras será feita a partir da criação da opção “Experimentar” na tela do Carrinho de Compras. Uma vez que o usuário solicitou as peças desejadas a um vendedor e as recebeu no provador, não será necessário retornar para a tela inicial do aplicativo para iniciar a leitura de um *QR Code*. A opção “Experimentar” irá prover a leitura das informações em uma etiqueta, além de oferecer ao usuário as opções de manter a peça na sua lista, removê-la ou alterar a customização da peça, caso o tamanho da peça esteja pequeno por exemplo. Uma vez que uma determinada customização for alterada, usuário poderá enviar uma nova solicitação para o funcionário da loja, que irá buscar no estoque uma peça com as novas características desejadas pelo usuário.

Em um cenário onde o usuário adicionou 5 peças em sua lista de compras, mas uma destas peças é para presente, a funcionalidade “Experimentar” apresentará a possibilidade de o usuário definir quais peças gostaria de levar ao provador, não sendo necessário, portanto, que a peça, que será comprada como presente, seja carregada ao provador junto às peças que de fato o usuário deseja experimentar. A escolha de quais peças serão levadas ao provador, será feita a partir da seleção de um *checkbox* ao lado da peça desejada na lista de compras. Cada peça adicionada na lista irá apresentar um *checkbox* de seleção. O usuário poderá assim, marcar quais peças deseja experimentar e uma vez que a seleção for enviada para o funcionário, apenas as peças marcadas serão levadas para o provador. As peças não marcadas não serão removidas da lista de compras, apenas não serão levadas para o provador.

A Figura 22 exibe um protótipo para a funcionalidade “Experimentar”:



Figura 22: Tela “Experimentar”

5.1.5 Aplicativo que gera as etiquetas para as peças

A loja que aplicar a plataforma *Wearing What* irá precisar gerar as etiquetas com o código QR que irão conter as informações das peças à venda. Para facilitar a criação dos códigos QR que devem ser padronizados, será elaborado um aplicativo para gerar os códigos QR nas etiquetas no formato entendido pelo aplicativo *Wearing What*, fazendo parte da plataforma. Esse aplicativo deverá receber informações sobre as peças à venda na loja disponíveis em algum sistema da loja, ou não, assim como deverá receber informações bem descritivas das peças de roupas, que serão necessárias para a elaboração de uma etiqueta com informações completas sobre a peça.

5.1.6 Melhoria no processo de finalização de pedido de compra

Ao finalizar um pedido de compra através da plataforma *Wearing What*, o pedido de compra do usuário é enviado por Bluetooth para um dispositivo que deverá ser um dispositivo que os caixas de pagamento tenham acesso para buscar a informação de compra do usuário que estará fechando o pagamento em um determinado caixa. Um aplicativo para o dispositivo receptor será produzido para melhorar o monitoramento dos pedidos de compra que tenha sido finalizados e enviados para o dispositivo.

O aplicativo poderá armazenar essa informação para disponibilizá-la através de uma requisição sobre aquele pedido, pelo funcionário ou aplicativo do caixa, quando o usuário que finalizou o pedido chegar ao caixa. Então, o caixa terá o pedido em seu poder, podendo finalizar a compra através do pagamento. O aplicativo também poderá auxiliar no processo de seleção e empacotamento das peças que estavam no pedido do usuário para otimizar o processo de finalização de compra.

5.1.7 Ajuste de configurações de conectividade do *smartphone* do usuário via código QR

Ao enviar um pedido de compra a um funcionário da loja, ou finalizar um pedido de compra feito no aplicativo é necessário utilizar-se de conexão Bluetooth. Porém, os dispositivos que devem ser pareados com o dispositivo dos usuários deverão ser configurados manualmente pelo usuário para que seja possível a utilização das funcionalidades mencionadas.

Para otimizar tal processo o aplicativo *Wearing What* deverá obter uma funcionalidade que através de um código QR, que possua as configurações dos dispositivos receptores daquela loja, possa solicitar o pareamento com os dispositivos corretos ao usuário, na inicialização do aplicativo. Essa funcionalidade deve configurar qual o dispositivo responsável por cada funcionalidade para que o usuário siga um fluxo mais simples pelo aplicativo, não tendo a necessidade de escolher um dispositivo correto para enviar o seu pedido de compras no momento do envio ao funcionário, nem no momento da finalização do pedido. Proporcionando uma maior automatização da plataforma e maior facilidade de uso ao usuário.

5.2 Conclusão

Infelizmente, no comércio à varejo, os deficientes visuais não são vistos como um mercado consumidor potencial. Porém, é necessário insistir na afirmação de direitos que assegurem a igualdade de oportunidades para todos, para atender a qualquer necessidade. Neste sentido, o *Wearing What* procura potencializar o fato de que as necessidades de cada pessoa têm igual relevância e deveriam constituir a base do planejamento de uma sociedade.

Com a plataforma *Wearing What* a descoberta do ambiente da loja deve ser possível através da distribuição de identificadores para guiar a pessoa com deficiência visual, trazendo maior conforto para ela, que terá facilmente a independência para caminhar na loja e encontrar as peças de roupa do seu interesse ou descobrir peças de uma nova coleção e novidades.

O cliente não precisará ir às compras carregando uma lista de peças do que precisa comprar e sim apenas o seu *smartphone* com o *Wearing What* instalado e passear pela loja, encontrando peças que a agradem ou não, excluindo a necessidade de ter um funcionário ao seu lado, ou por perto a todo o tempo. Porém, a qualquer momento ela poderá solicitar atenção de um funcionário, como pessoas sem deficiência visual participam do processo de compra, promovendo igualdade.

Ao usuário adquirir essa independência e obter as informações da peça na etiqueta de forma clara com detalhes essenciais para descrever a peça, a pessoa terá gosto em realizar uma compra para si, para outra pessoa como presente, e principalmente descobrir peças novas além das usuais. Essa solução se apóia no mercado varejista visando aumentar as suas vendas incluindo a parcela da população que necessita de um mercado mais acessível.

O aplicativo da plataforma *Wearing What* foi planejado para ser acessível, de fácil utilização e intuitivo para não promover impedimentos no seu uso pelo cliente. Sendo assim, a escolha da forma em que o aplicativo lê as informações da peça foi feita para que o usuário com facilidade e sem necessitar de qualquer recurso visual consiga reconhecer a peça de roupa.

Além da descoberta do ambiente das peças de roupas, a plataforma engloba os demais processos para assistir o cliente até o final da sua compra, não o deixando perdido e dependente de um funcionário para conseguir prosseguir com uma compra, de forma diferente a de outros clientes que não sejam deficientes visuais. Dessa forma, a plataforma oferece a opção de o usuário pedir que um funcionário busque peças (no estoque, no mostruário, etc) para ele de acordo com seu carrinho de compras, semelhante ao processo que é feito quando qualquer pessoa vai às compras, em uma loja física, em que o funcionário é solicitado (pessoalmente) a buscar itens para o cliente finalizar uma compra ou experimentar.

A plataforma também apóia o usuário a experimentar as peças que deseja e administrar seu carrinho de compras, para não confundir as peças que irá comprar, de

fato, com as que irá descartar. Em seguida a plataforma acompanha o usuário até a finalização do pedido de compra.

Contudo, todas as funcionalidades e processos da plataforma são extensíveis podendo atender melhor não somente o usuário com deficiência visual mas outros usuários, como os deficientes auditivos e os que não apresentam nenhuma deficiência mas desejarem uma compra mais organizada e integrada. Diversos aplicativos surgirão para a implantação da plataforma, para que esta seja simples para a loja e ideal para o usuário. Não obstante, o estado atual da proposta da plataforma *Wearing What* já é capaz de trazer a acessibilidade a consumidores que possuíam impedimentos para realizar uma compra, porém agora, podem ter a liberdade e independência para comprar suas roupas. Então, que este estudo seja um convite para implantação e extensão desta plataforma para inclusão de forma acessível dos 18% da população brasileira de pessoas com deficiência visual na atividade de compra de roupas.

6 Anexos

Abaixo, segue a documentação do projeto, ilustrada através dos diagramas de classes dos *Controllers*, das Figuras 23 a 27.

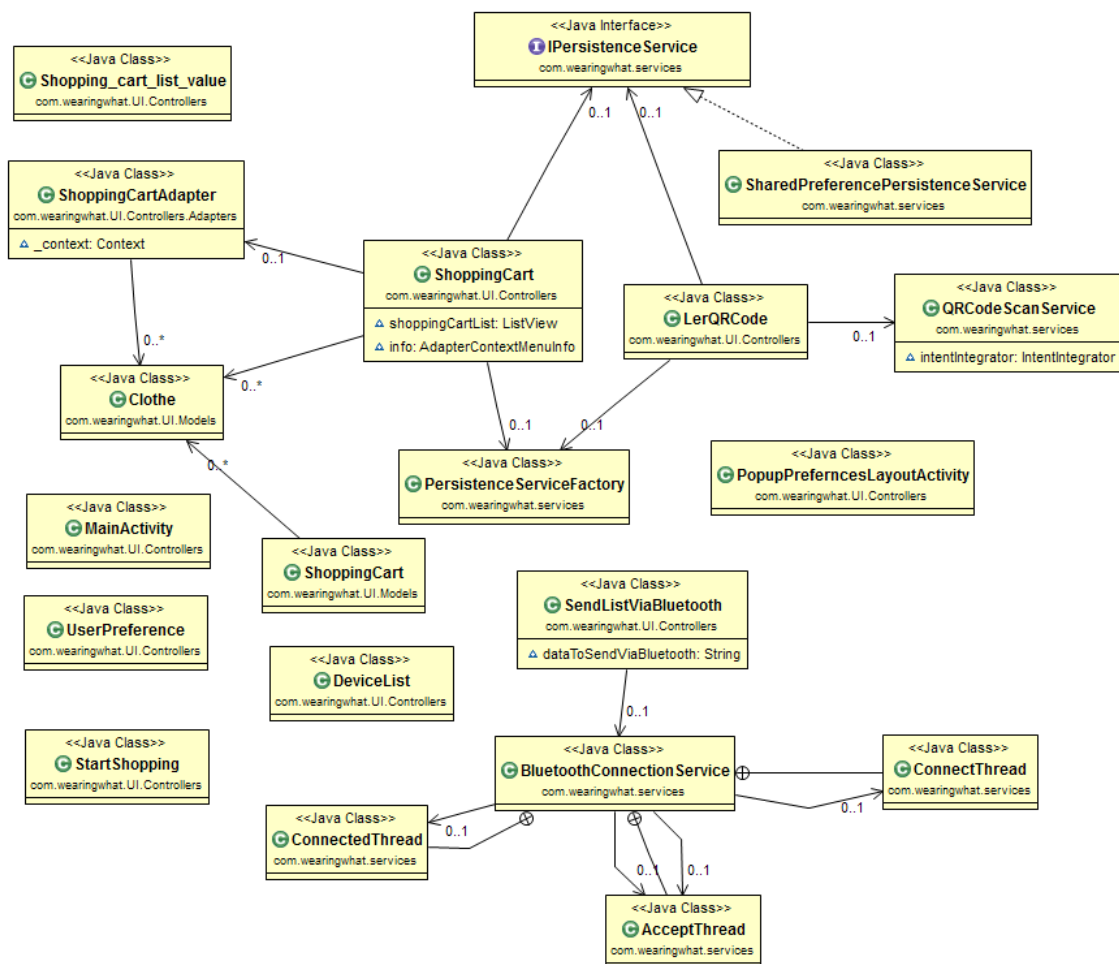


Figura 23: WearingWhat.Classes

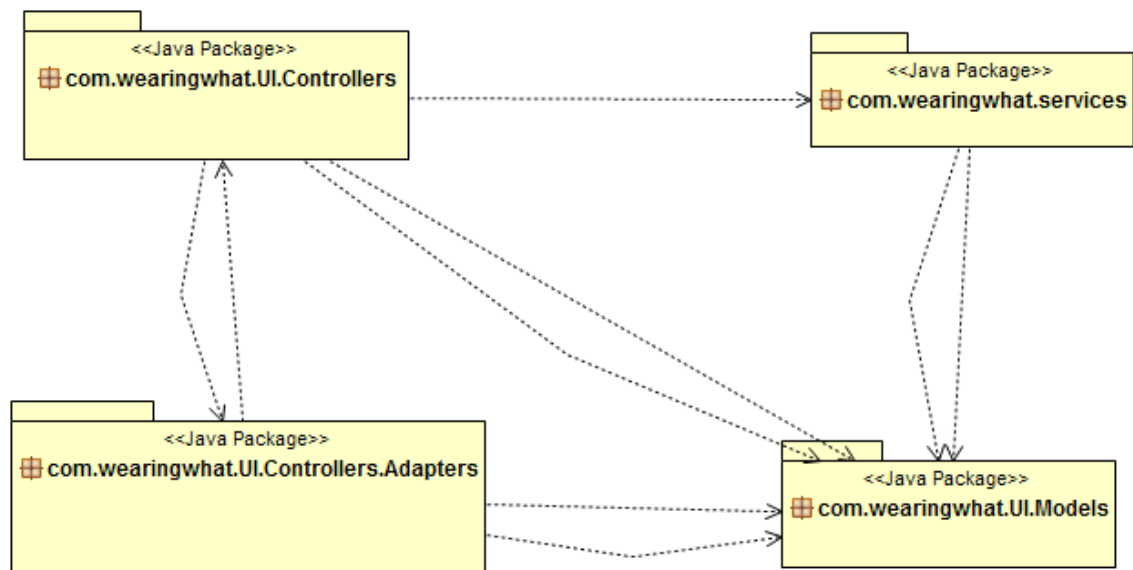


Figura 24: WearingWhat.Layers

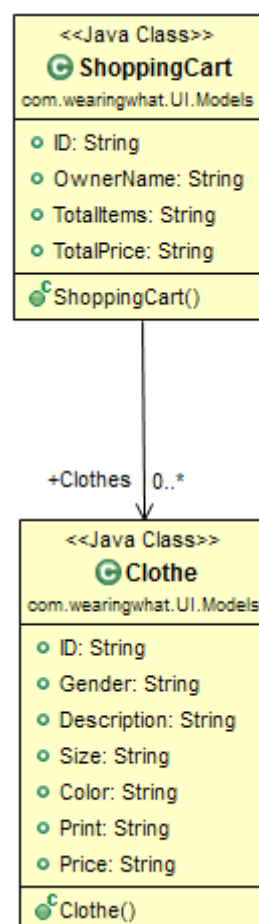


Figura 25: WearingWhat.Models.Classes

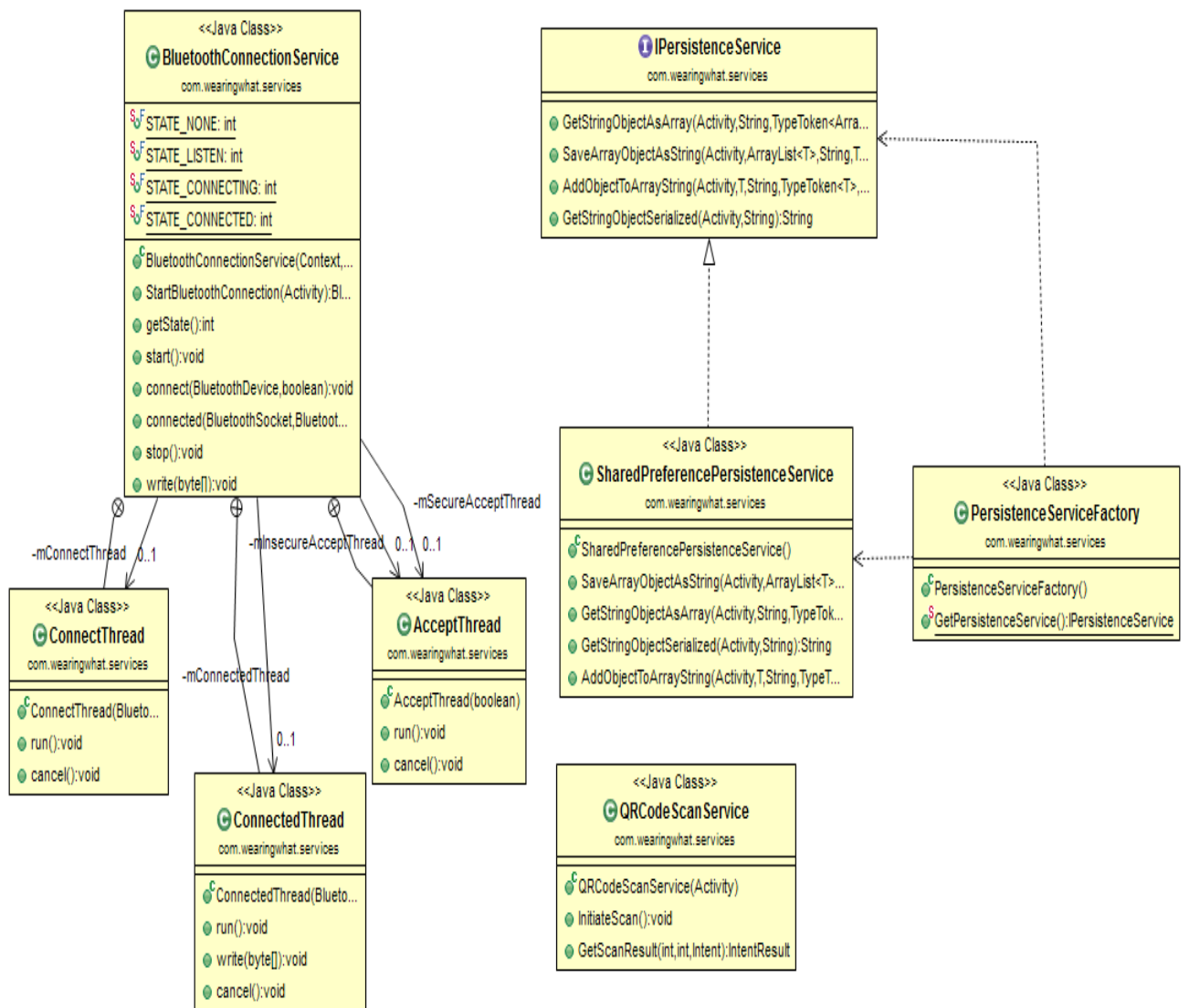


Figura 26: WearingWhat.Services.Classes

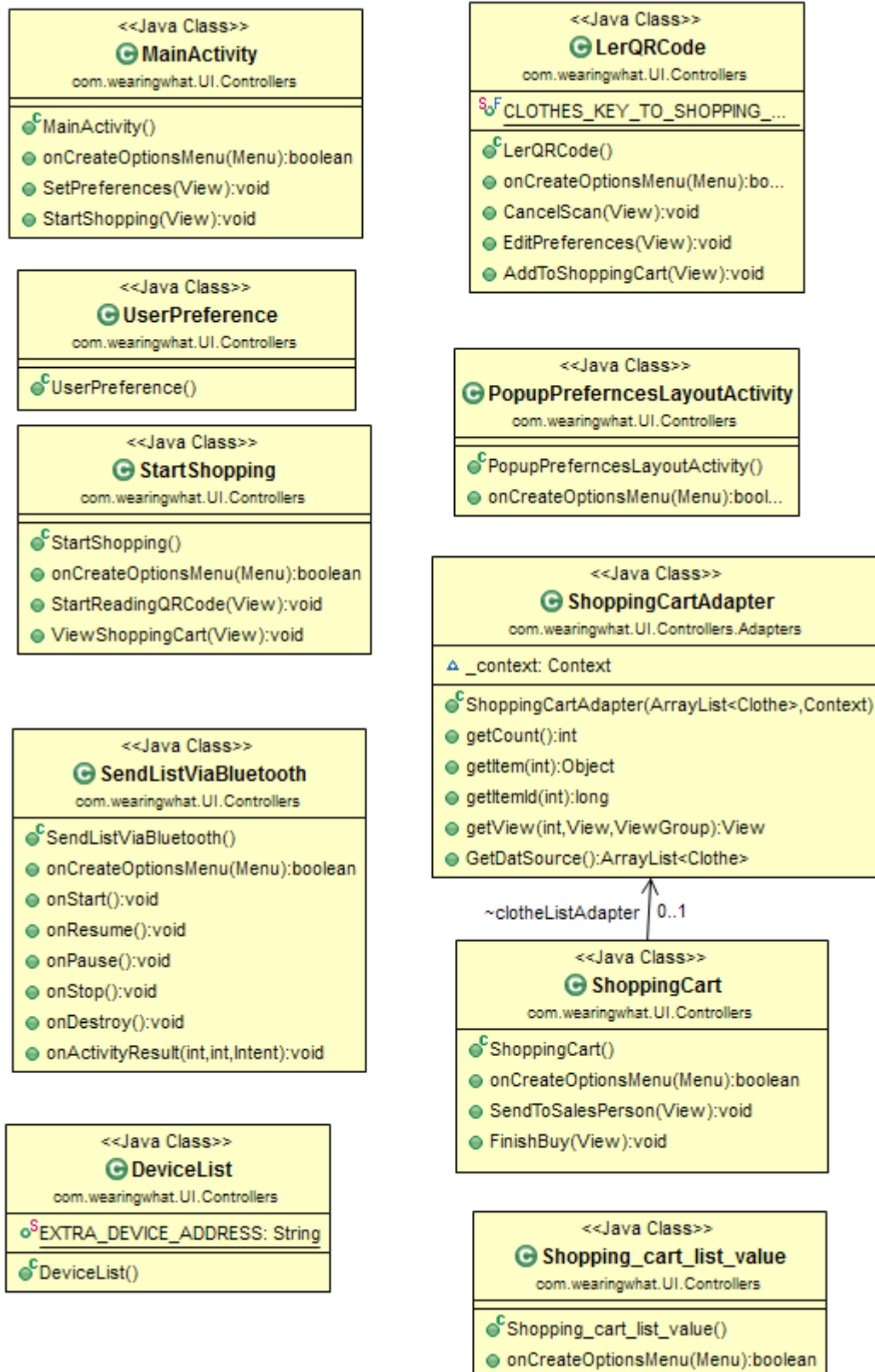


Figura 27: WearingWhatControllers.Classes

7 Referências Bibliográficas

- Abbyy (2013) “What is OCR (Optical Character Recognition)”, http://finereader.abbyy.com/about_ocr/whatis_ocr/, July.
- ABNT (2004). “Item 3.10 - Definição de barreira”, Norma ABNT NBR 9050:2004.
- ABNT (2004). “Item 3.34 - Definição de piso tátil”, Norma ABNT NBR 9050:2004.
- Agência Nacional de Telecomunicações (2013) “Relatório Consolidado dos Números do Setor de Serviço Móvel: Indicadores de 2007 a 2011”, <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>, July.
- Agilemethodology (2008) “Agile Methodology”, <http://agilemethodology.org/>, July.
- Al-Khalifa, H. S. A. (2008) “Utilizing QR Code and Mobile Phones for Blinds and Visually Impaired People”; K. Miesenberger et al., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, <http://hend-alkhalifa.com/wp-content/uploads/2008/05/icchp-final-2008.pdf>, p. 1065–1069, July.
- Almeida, R. R. (2013) “Model-View-Controller-MVC”. <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/arqu/mvc/mvc.htm>, August.
- Android (2013) “Application Fundamentals”, <http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>, July
- Android (2013) “Data Storage”, <http://developer.android.com/guide/topics/data/data-storage.html>, July.
- Android (2013). “Get the Android SDK”, <http://developer.android.com/sdk/index.html>, July.
- Android (2013). “System Requirements” <http://developer.android.com/sdk/requirements.html>, July.
- Bluetooth (2013) “A Look at the Basics of Bluetooth Wireless Technology”, <http://www.bluetooth.com/Pages/Basics.aspx>, August.
- Brasil (2004) “Decreto-lei 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Capítulo III, Artigo 8º”, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm, July.
- Brasil (2004) “Decreto-lei 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Capítulo III, Artigo 4º”, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm, July.
- Denso Wave (2013). “About 2D Code”, <http://www.qrcode.com/en/aboutqr.html>, July.
- Denso Wave (2013). “About the Patent”, <http://www.qrcode.com/en/patent.html>, July.
- Denso Wave (2013). “Many Ways of using QR Code”, <http://www.qrcode.com/en/about/howtouse.html>, July.

- Façanha, A.R., Viana, W. and Pequeno, M. C. (2011) "Estudo de interfaces acessíveis para usuários com deficiência visual em dispositivos móveis touch screen", <http://lebrailletwt.greenbeans.com.br/downloads/Artigo%20TISE2011.pdf>, August.
- Ferreira, S. B. L. and Nunes, R. R. (2008) "e-Usabilidade", Rio de Janeiro, LTC. p. 133-156.
- Google Inc. (2013) "Aplicativo Talk Back para Android no Google Play", https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=pt_BR, July.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) "Censo Demográfico 2010 - Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência", http://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religio_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf, July.
- Ipiña, D. L.; Lorigo, T.; Lopez, U. (2011). "BlindShopping: Enabling Accessible Shopping for Visually Impaired People through Mobile Technologies"; B. Abdulrazak et al. (Eds.): ICOST 2011, LNCS 6719, Editora Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 266–270, July.
- Jayant, C., Ji, H., White, S. and Bigham, J. P. (2011) "Supporting Blind Photography", <http://hci.cs.rochester.edu/pubs/pdfs/supporting-blind-photography.pdf>, July.
- JSON (2013) "JSON", <http://www.json.org/>, July
- Kiffer, D. (2013) "Cabide-visão: mais autonomia para deficientes visuais", http://www.faperj.br/boletim_interna.phtml?obj_id=8783, August
- Lemos, E. R. and Cerqueira, J. B. (2013) "O Sistema Braille no Brasil", <http://www.ibc.gov.br/?itemid=10235>, August.
- Loomatix (2013) "Aplicativo Color Grab para Android no Google Play", https://play.google.com/store/apps/details?id=com.loomatix.colgrab&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5sb29tYXRpeC5jb2xvcmdyYWliX, July.
- Macoratti (2013) "Serialização de objetos", http://www.macoratti.net/vbn_seri.htm, August.
- Noel Camille (2012) "Aplicativo oMoby para Android no Google Play", https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iqengines.demo&hl=pt_BR, July.
- Nuance (2013) "Nuance TALKS", <http://www.nuance.com/talks/>, July.
- Oracle (2013) "Java SE at a Glance", <http://www.oracle.com/technetwork/pt/java/javase/overview/index.html>, July.
- Organização Mundial de Saúde (2002) "Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health", <http://www.who.int/classifications/icf/training/icfbeginnersguide.pdf>, July.
- Organização Mundial de Saúde (2002) "World report on disability", http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO_NMH_VIP_11.01_por.pdf, July.
- Rnib (2012). "VisionAssist - App of the Month July 2011", <http://www.rnib.org.uk/livingwithsightloss/computersphones/updates/techknowmore/Lists/Posts/Post.aspx?List=338a9817-aaef-4ff4-9063-9175534b70d0&id=116>, July
- Rose, Damon (2013). "Smartphone cameras bring independence to blind people",

- <http://www.bbc.co.uk/news/technology-14505748>, July.
- SCRUMtrainingseries (2013) “SCRUM Training Series”, <http://SCRUMtrainingseries.com/>, July.
- Sparklingapps (2012) “Aplicativo Talking Googles para Android no Google Play”, https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sparkling.talkinggogglesfree&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5zcGFya2xpbm cudGFsa2luZ2dvZ2dsZXNmcmVll0, July.
- The-Software-Experts (2013) “Software Process Models”, http://www.the-software-experts.de/e_dta-sw-process.htm, July.
- University of Surrey (2013) “Surrey Social and Market Research (SSMR): RNIB Understanding the Needs of Blind and Partially Sighted People: their experiences, perspectives, and expectations”, http://www.rnib.org.uk/aboutus/Research/reports/otherresearch/Pages/understanding_needs.aspx, p. 81-82, July.
- USAToday (2013). “Screen readers for blind make smartphones easy to use” <http://www.usatoday.com/story/tech/2013/06/02/smartphone-accessibility-for-the-blind/2373611/>, July.
- ZXing Team (2013) “Aplicativo Barcode Scanner para Android no Google Play”, https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.zxing.client.android&hl=pt_BR, July.