

Géssica Gabriella Tavares Garvizú

criação de interfaces de um aplicativo de navegação na UFSC para pessoas com baixa visão

Projeto de Conclusão do Curso de Graduação em Design do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Design. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mary Vonni Meürer.

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Tavares Garvizú, Géssica Gabriella
CRIAÇÃO DE INTERFACES DE UM APLICATIVO DE
NAVEGAÇÃO NA UFSC PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO /
Géssica Gabriella Tavares Garvizú ; orientadora,
Mary Vonni Meürer, 2017.
77 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Design,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design. 3. Interface Gráfica. 4.
Baixa Visão. 5. Navegação. I. Meürer, Mary Vonni. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Design. III. Título.

Géssica Gabriella Tavares Garvizú

**CRIAÇÃO DE INTERFACES DE UM APLICATIVO DE
NAVEGAÇÃO NA UFSC PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO**

Este Projeto de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Design” e aprovado em sua forma final pelo Centro de Comunicação e Expressão.

Florianópolis, 24 de novembro de 2017.

Prof.^a Marília Matos Gonçalves, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Mary Vonni Meürer, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Berenice dos Santos Gonçalves, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Edmilson Rampazzo Klen, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha mãe (in memoriam) e ao meu pai que sempre foi uma família em uma pessoa só.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar ao meu pai, que sempre acreditou em mim e me apoiou quando eu mais precisava nas decisões da vida, meu maior exemplo de vida e motivação que sempre me fez seguir em frente.

A professora Mary Vonni, por todo o incentivo e especialmente paciência comigo durante o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos professores Edmilson Rampazzo Klen e Berenice dos Santos Gonçalves, pela disponibilidade em compor a banca, fazendo assim, também parte deste trabalho.

Ao meu namorado Tim, sua mãe Susan e também Rod, pois apesar da distância, sempre estiveram me apoiando e me motivando em mais uma etapa da minha vida.

Aos meus amigos, em especial o Ratto, Dani, Ga, Cadu e Poka, pessoas maravilhosas que nunca faltaram palavras de baixo calão para me apoiar e para que eu finalizasse esse trabalho. Todos souberam exatamente como me motivar e tornar possível a minha jornada até aqui.

And to stop us from fading away
We'll write for a better day.
(Enter Shikari)

RESUMO

Este Projeto de Conclusão de Curso consistiu no desenvolvimento de interfaces de um aplicativo de navegação na Universidade Federal de Santa Catarina para pessoas com baixa visão. Para isso foi aplicada a metodologia de design para aplicativos e *web* centrada no usuário, criada pelo autor James Garrett. A metodologia é dividida em cinco planos: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície. Nestas etapas foram realizadas pesquisas e entrevistas para a definição do que seria feito para o desenvolvimento da interface, de acordo com a necessidade do usuário com baixa visão. A metodologia auxiliou significativamente para o planejamento da escolha dos elementos dispostos na interface e, posteriormente, o desenvolvimento de um protótipo como uma forma mais fiel de analisar as interfaces de maneira mais eficaz.

Palavras-chave: Interface gráfica. Navegação. Baixa visão. Usabilidade.

ABSTRACT

This project is a development to the interface of an app that helps visually impaired people to navigate on Federal University of Santa Catarina Campus. To aim this objective, it was used a design methodology for apps and web in a human centered technique created by the author James Garrett. For the author, the methodology is divided in 5 elements of user experience: Strategy, Scope, Structure, Skeleton and Surface. During the process of the development, some user study was done such as interviews to define the needs of visually impaired users for the app. The methodology used was a significant guidance for the planning to choose the elements set on the interface and later for the development of the prototype to a reliable analysis of the interface in an effective way.

Keywords: Graphic Interface. Navigation. Visual Impaired. Usability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planos da metodologia de Garrett.....	18
Figura 2 – Funções do <i>VoiceOver</i> da <i>Apple</i>	30
Figura 3 – Plano de estratégia.....	31
Figura 4 – Persona 1	35
Figura 5 – Persona 2	36
Figura 6 – Plano de estrutura	48
Figura 7 – Fluxograma da informação da interface	49
Figura 8 – <i>Wireframes</i> da página de <i>login</i> e das telas do menu	50
Figura 9 – <i>Wireframes</i> telas de menu.....	51
Figura 10 – <i>Wireframes</i> telas de localizar mapas e configurações.....	52
Figura 11 – Teste de usabilidade com as telas	53
Figura 12 – Plano de superfície	55
Figura 13 – Exemplos de contrastes de cores	56
Figura 14 – Teste de contraste pelo padrão W3C	57
Figura 15 – Fonte Bebas Neue.....	58
Figura 16 – Fonte Roboto	59
Figura 17 – Ícones.....	60
Figura 18 – Tela de carregamento.....	61
Figura 19 – Tela inicial e Login.....	62
Figura 20 – Telas de rota.....	63
Figura 21 – Tela de menu favoritos e configurações	64
Figura 22 – Tela de menu mapa e lista de favoritos.....	65
Figura 23 – Tela do mapa e selecionar cores	65
Figura 24 – Telas configurações	66
Figura 25 – Telas de localizar	66
Figura 26 – Figura de selecionar favoritos e salvar favoritos	67
Figura 27 – Figura de tela de navegação de rota e destino final	68
Figura 28 – Protótipo.....	69
Figura 29 – Especificações da Tipografia.....	70
Figura 29 – Especificações da Tipografia e Ícones	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise de barreiras na <i>web</i> para pessoas com incapacidade visual	29
Quadro 2 – Análise: <i>Seeing Eye GPS</i>	40
Quadro 3 – Análise: <i>Seeing assistant</i>	41
Quadro 4 – Análise: <i>Loud steps</i>	42
Quadro 5 – Análise: <i>Aipoly vision</i>	43
Quadro 6 – Análise: <i>Waze</i>	44
Quadro 7 – Análise: <i>Sound Ways</i>	45
Quadro 8 – Síntese da análise de similares	45
Quadro 9 – Escopo com os requerimentos de conteúdo e funcionalidade do aplicativo	46
Quadro 10 – Escopo da interface em relação aos usuários e os requerimentos de conteúdos	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Objetos de interação de uma interface	21
Tabela 2 – Parte 1: Princípios e recomendações por Puppi	23
Tabela 3 – Parte 2: Princípios e recomendações por Puppi	24

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E GLOSSÁRIO

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
App – *Applications*
CAE – Coordenadoria de Acessibilidade Educacional
CCE – Centro de Ciências Econômicas
CFH – Centro de Filosofia e Ciências Humanas
iOS – *Iphone Operating System*. Sistema operacional da Apple Inc.
EUA – Estados Unidos da América
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM – International Business Machines
PROPG – Programa de Pós-Graduação da UFSC
SAAD – Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidades
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
PCC – Projeto de Conclusão de Curso
Web – Rede
W3C – Consórcio para a Web
WAI – Iniciativa para a Acessibilidade na Rede
Wireframes – Desenhos básicos de uma interface
Frames – Telas
Browser – Software de Navegador de internet
Log in – Entrar no aplicativo através de uma conta
Bluetooth - tecnologia sem fio que transmite e troca informação em pequenas distâncias por dispositivos móveis e fixos.
Feedback – Análise crítica
Android – Sistema operacional de dispositivos móveis da Google

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo geral.....	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	DELIMITAÇÃO DO PROJETO	16
2	MÉTODO DE PROJETO	18
2.1	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA METODOLOGIA.....	19
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
3.1	DESIGN DE INTERFACE.....	20
3.2	USABILIDADE.....	22
3.3	ACESSIBILIDADE.....	25
3.4	ACESSIBILIDADE DIGITAL	26
3.5	ACESSIBILIDADE NA UFSC	27
3.6	DEFICIÊNCIA VISUAL NA UNIVERSIDADE.....	28
3.7	DEFICIÊNCIA VISUAL E WEB	29
3.8	VOICEOVER.....	30
4	PLANO DE ESTRATÉGIA	31
4.1	LEVANTAMENTO DE DADOS.....	31
4.2	PERSONAS	34
4.3	JORNADA DO USUÁRIO	37
4.4	ANÁLISE DE SIMILARES.....	37
5	PLANO DE ESCOPO.....	46
5.1	REQUISITOS DO PROJETO.....	46
6	PLANO DE ESTRUTURA.....	48
6.1	ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	49
6.2	<i>WIREFRAMES</i>	50
6.3	TESTE DE USABILIDADE.....	52
7	PLANO DE SUPERFÍCIE.....	54
7.1	APLICATIVO AQUI NO CAMPUS.....	55
7.2	CORES.....	55
7.3	TIPOGRAFIA.....	57
7.4	ÍCONES.....	60
7.5	TELAS.....	60
8	CONCLUSÕES.....	72
	REFERÊNCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, questões importantes sobre usabilidade e acessibilidade estão se tornando mais frequentes no Brasil. No entanto segundo Leite (2011), a sociedade atual ainda está gradativamente se adaptando a essa parcela da população em constante crescimento. Majoritariamente os espaços físicos mantêm um caráter focado a um "público geral". Leite (2011) acredita que dessa forma a necessidade constante de uma ferramenta, através do design universal, que auxilie na acessibilidade para pessoas com deficiência que precisam se adaptar a lugares que ainda estão desenvolvendo espaços acessíveis.

Segundo o Censo Demográfico no Brasil, em 2000, haviam aproximadamente 24,5 milhões de pessoas deficientes, ou seja, 14,5% da população total, já em 2010, segundo o IBGE, no Brasil existiam 45,6 milhões de deficientes, correspondendo a 23,9 % da população. Com esse crescimento evidente é inevitável que o número de estudantes com deficiência nas Universidades cresça conjuntamente. Porém, segundo Cole-Hamilton et al. (1998) essas parcelas da comunidade acadêmica com baixa visão sofrem com as barreiras estruturais e sociais ao entrar na educação superior.

Cole-Hamilton et al. (1998) realizou uma pesquisa que aponta que estudantes com baixa visão encontram dificuldades não relacionadas com socialização entre colegas e professores, mas sim dificuldades práticas e técnicas na Universidade. Alguns afirmam ter vontade em continuar numa pós-graduação, porém as limitações práticas da infraestrutura dificultam os estudos diariamente.

Apesar da Universidade fornecer certos tipos de apoio a esses estudantes, verifica-se que muitos ainda se sentem desamparados, dessa forma prejudicando a qualidade de vida, e, conseqüentemente, podendo afetar o seu desempenho acadêmico. Segundo Dischinger, Ely, Piardi (2012), qualquer pessoa está sujeita a enfrentar dificuldades e barreiras ao decorrer da vida, e enfrentar algum tipo de dificuldade em realizar atividades. Quando se trata de uma pessoa com deficiência as concepções dessas atividades se dificultam, pois, estas barreiras afetam as condições de acesso aos lugares, obtenção de informações e desempenho final de qualquer atividade.

Com as dificuldades apontadas, existe o problema de atrapalhar a possibilidade de um desenvolvimento acadêmico em pesquisas nas Universidades públicas, pelo simples fato da falta de acessibilidade a toda a comunidade acadêmica.

A inclusão de pessoas com deficiência em universidades trouxe questionamentos e mudanças no perfil da comunidade acadêmica, pois a universidade não pode ser apenas um espaço inclusivo nas salas de aula e/ou ambientes de trabalho, ela precisa ter uma estrutura acessível a todos por ser um espaço destinado a construção do conhecimento para e com a sociedade.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) será a instituição de estudo nessa pesquisa, no total a universidade consiste de aproximadamente 50 mil pessoas, porém o número de pessoas com deficiência é limitado. Atualmente segundo a CAE existem apenas 18 alunos com baixa visão, não se sabe ao certo o porquê desses números serem baixos, mas o que se sabe é que estudantes com baixa visão precisam de auxílio e acessibilidade para transitar pela Universidade. A CAE, juntamente com outros núcleos de acessibilidade na UFSC, encontra diariamente formas de auxiliar pessoas com deficiência, porém ainda existem certas necessidades que precisam ser estudadas.

Diante das dificuldades enfrentadas pelo público com deficiência de se locomover, localizar e transitar de maneira fácil e eficiente na Universidade, surge a necessidade de alguma ferramenta portátil que auxilie acadêmicos e a população na acessibilidade em trajetos na Universidade, como por exemplo: Biblioteca Universitária, Restaurante Universitário, Reitoria, Centro de eventos, Departamentos de cursos entre outros espaços públicos na universidade.

Por conseguinte, o aplicativo para um dispositivo móvel surge como uma importante ferramenta de inclusão ao meio acadêmico e, no que diz respeito às soluções de acessibilidade dos usuários, em relação ao meio.

Portanto, o trabalho abordará o desenvolvimento da interface gráfica de um aplicativo de navegação para pessoas com baixa visão na UFSC. Onde esse público enfrenta uma variação de dificuldades inclusivas na universidade. Desta forma, encontra-se a necessidade de ajudar a partir do Design com a concepção de uma interface que auxilie pessoas com baixa visão de navegar pelo Campus da Universidade. A partir do exposto, esse Trabalho Conclusão de Curso busca analisar e responder a seguinte questão: Como auxiliar pessoas com baixa visão a se locomover de maneira independente pela UFSC?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver a interface de um aplicativo de navegação na UFSC adequado para pessoas de baixa visão no contexto de *smartphone*.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as principais características de aplicativos de navegação com ênfase para pessoas com baixa visão.
- Investigar as necessidades da comunidade acadêmica de baixa visão relacionadas ao acesso aos locais e navegação dentro da UFSC;
- Avaliar a interface com a amostra de usuários.

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo a legislação da Norma BR 9050 é necessário criar mudanças no sistema em que vivem, mudanças essas estruturais e culturais em instituições públicas e privadas. Essas instituições têm a responsabilidade de conceder ambientes e recursos didáticos que assistam as pessoas com deficiência. Apesar das instituições como a UFSC fornecer diversas ferramentas de assistência as com deficiência, muitos estudantes e funcionários da instituição ainda encontram certas dificuldades em se localizar na instituição.

O desenvolvimento da interface gráfica visa guiar e indicar o fácil acesso aos locais dentro da universidade facilitando assim a locomoção de pessoas com baixa visão e cegas e, conseqüentemente, ajudando assim no desenvolvimento acadêmico da instituição. Pois, segundo Ventrini (2007) a pessoa com necessidade especial com baixa visão, tem as mesmas condições de aprendizagem que outras pessoas sem deficiências. Por isso as limitações precisam ser minimizadas para que toda a comunidade acadêmica possa ter condições iguais no aprendizado e/ou ambiente de trabalho.

1.3 DELIMITAÇÃO DO PROJETO

O projeto aborda temas como acessibilidade na universidade, porém toda forma teórica se utiliza de discussões já existentes e não busca definir conteúdo novo ou esquadrinhar na pesquisa do tema, o objetivo da pesquisa é o desenvolvimento de uma interface gráfica de aplicativo.

Sendo a demanda de auxílio na acessibilidade da universidade um tema amplo e denso, para a possibilidade do desenvolvimento da pesquisa será necessário um recorte de público para assim o cronograma se fazer possível. O público com deficiência selecionado será o de baixa visão, pela complexidade da pesquisa, da necessidade de adaptação da interface para este usuário em específico. Podendo assim posteriormente abranger toda a comunidade acadêmica com deficiência.

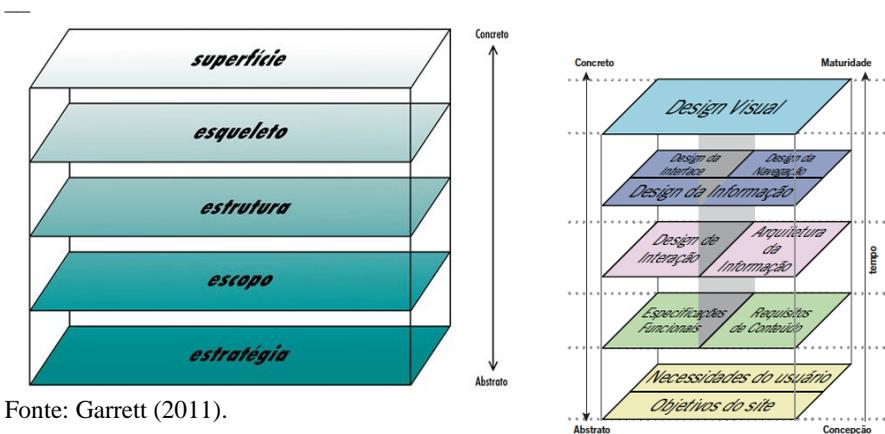
É importante salientar ainda que o trabalho visa o desenvolvimento de uma interface digital para acessibilidade e locomoção no Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, localizado no bairro Trindade. A arquitetura do sistema, as linguagens de programação, a base de dados, o algoritmo de mecanismo de busca e a implementação do aplicativo não faz parte do escopo desse trabalho, sendo esses quesitos pertencentes a outras áreas como a de Ciências da Computação e não a do Design.

2 MÉTODO DE PROJETO

Para um projeto de Design substancializar requer-se de uma metodologia que possa alcançar parâmetros para orientar na hora do desenvolvimento. Muitos padrões precisam ser analisados no desenvolvimento de um projeto de grande importância pois afetará diversos aspectos na sociedade. É notório que para encontrar um resultado efetivo é preciso de pontos para orientação na execução do projeto para que atinja boas expectativas da demanda que se busca cumprir, potencializando os recursos acessíveis, de modo a garantir um resultado eficaz, no qual a amplitude do projeto final seja reconhecida. Por conseguinte, faz-se fundamental o uso de uma metodologia de acordo com a proposta e que possa atingir as finalidades estabelecidas.

Portanto, no desenvolvimento do projeto a metodologia de projeto adotada foi a proposta por Jesse James Garrett (2011). O autor foi escolhido pelo foco em *web* e o usuário, pois não foi identificada até o momento uma metodologia específica para aplicativos de acessibilidade. A abordagem proposta pelo autor tem como foco a interface centrada no usuário. Para Garrett (2011) o processo de design é dividir a experiência do usuário em 5 elementos chamados de planos, os quais são mostrados na Figura 1.

Figura 1 – Planos da metodologia por Garrett



A metodologia de Garrett (2011) caracteriza em definir sua abordagem sempre reconsiderando as necessidades do usuário final de

web. Todos os planos estão ligados, para o usuário ele apenas visualiza a interface, mas tem várias camadas escondidas são pensadas voltadas ao usuário. Para o desenvolvimento do projeto as etapas começam de baixo para cima, consistindo primeiramente na estratégia do projeto, para em seguida pensar-se em outras etapas do Design, que podem ser aplicadas, por meios de projetos, produtos e atividades, como possíveis soluções.

2.1 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA METODOLOGIA

1. Estratégia: Identificação das necessidades dos usuários e definição dos objetivos. Reuniões e entrevistas com os usuários. Análise do negócio e elaboração do projeto preliminar. Análise de similares (análise estrutural, funcional e ergonômica). Elaboração de uma lista de verificações e identificação dos requisitos e restrições do projeto.

2. Escopo: Definição das especificações funcionais e requisitos do conteúdo. Organização do conteúdo, definição dos módulos e subáreas.

3. Estrutura: Desenho de interação e arquitetura da informação. Definição do organograma (mapa) do portal e definição das tarefas, das transações e descrição das inter-relações existentes entre um módulo e outro.

4. Esqueleto: Desenho da estrutura das telas da interface (wireframes) com auxílio de grid ou malha construtiva. Preparação do banco de dados.

5. Superfície: Definição do *layout* da Interface com base na identidade visual. Elaboração de protótipo. Teste de protótipo com usuário. Elaboração do modelo funcional navegável (Não se aplica). Conexão com o banco de dados (Não se aplica). Implementação (Não se aplica).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DESIGN DE INTERFACE

Segundo Ferreira (2004) Interface é “o meio que promove a comunicação ou interação entre dois ou mais grupos” sendo essa interação feita com qualquer pessoa ou meio. Porém nas últimas décadas, com o avanço da tecnologia, a palavra interface acaba sendo ligada diretamente à interação homem-máquina de interação como o computador ou móvel, como o *smartphone*. Como definição digital a interface pode ser “um artefato que propicia a comunicação entre o ser humano e o computador” (BATISTA, 2008, p. 43) e as ações feitas pela interface do usuário se entende como o modo que o usuário pode se “comunicar com o sistema operante (por exemplo. um dispositivo de interação móvel, como o *smartphone*) através de **dispositivos de saída** (chamados de *output*), nos quais o sistema apresenta informação ao usuário, e **dispositivos de entrada** (chamados de *input*), nos quais o usuário manifesta suas intenções de tarefa para o sistema” (DIX, *apud* PUPPI, 2014, p. 57).

Em um projeto de interface, envolve-se o desenvolvimento de vários elementos. Uma interface homem-máquina é um sistema que concede um usuário controlar e analisar o funcionamento do mesmo através de dispositivos conectáveis às suas ações e capazes de estimular percepções. Para Norman (2006) uma interação de um usuário com um computador é diferente de outras máquinas, pois demanda maior esforço cognitivo em atividades de interpretação e expressão das informações que o sistema disponibiliza.

Com essas definições, pode-se dizer que a interface é um sistema de comunicação e quando se considera a interação do usuário com uma máquina virtual, a interface pode ser um ambiente virtual para ações e, para o usuário usufruir dessa interação com sucesso, precisa saber quais as funções da aplicação e como pode interagir com elas. A partir desse marco para interface a comunicação visual e a semiótica tem grande importância para o design de interfaces

Shneiderman (2002) define em sua obra que um projeto de interface homem-máquina apresenta melhor aprendizado na taxa de erros, satisfação do usuário e velocidade da execução. Com essa conclusão, a experiência do usuário é um objeto significativamente visado pelos designers atualmente.

Na maioria das literaturas, as classificações dos objetos de interação homem-máquina são sob a análise de dispositivos fixos como o *desktop*. Porém essa análise pode ser feita também com a interação móvel, os *smartphones*. Puppi (2014) relata sob a ótica de Cybis (2003) como são feitas as divisões dos componentes de objetos de interação, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Objetos de interação de uma interface.

MODELO DE COMPONENTES DE INTERFACE HOMEM-MÁQUINA: OBJETOS DE INTERAÇÃO	
	Painéis de Controle Tela, Janela, Caixa de diálogo, Caixa de mensagem
	Controles Compostos Página de menu, Barra de menu, Painel de menu, Lista de seleção , Lista de combinação
	Controles Simples Botão de comando, Botão de seleção, Caixa de atribuição , Cursor do dispositivo de apontamento , Dial , Escala
Objetos de Interação	Grupos de Controle Grupo de botões de comando , Grupo de botões de rádio, Grupo de caixas de atribuição, Grupo de campos/mostradores de dados
	Campos de Entrada Campo de dados, Campo de texto, Campo gráfico, Linha de comando
	Mostradores Estruturados Lista e coluna de dados, Tabela de dados, Texto, Gráfico, Digrama de figura, Diagrama de texto , Mapa.
	Mostradores Simples Mostrador de dados
	Mostradores de Informações Rótulo; Mensagem de orientação, de ajuda, de alerta, de aviso, de erro; Indicador de

progressão; Efeito sonoro; Motivo
melódico; Locução e fala.

Fonte: (Cybis, 2003 *apud* PUPPI, 2014, p .62). *Os objetos destacados em vermelho não foram encontrados em dispositivos móveis.

Na definição de design de interface Kulpa (2012) aponta que cada usuário com baixa visão tem características particulares, fazendo que sistemas adaptados tenham características “artesanal” de interface. Como não existe uma padronização de informações que façam com que o usuário se habitue com um determinado tipo de sistema, o usuário precisa aprender outros tipos de sistemas de interface.

3.2 USABILIDADE

Usabilidade define-se como algo que tem uma facilidade em usar algo. A eficácia e a rapidez de como o usuário utiliza a ferramenta são características principais da definição de usabilidade.

De acordo com Santos *apud* Andrade (2007, p. 38) usabilidade é a “capacidade, em termos funcionais, humanos, de um sistema ser usado facilmente e com eficiência pelo usuário”.

Puppi (2014) organiza de forma sucinta a análise de Kupiczik (2009) sobre recomendações de usabilidade e interação de dispositivos móvel dos seguintes autores: Chan *et al.* (2002), Weiss (2002), Gong e Tarasewich (2004), Love (2005), Ballard (2007) e Cybis *et al.* (2007). Nas Tabelas 2 e 3, estão o resumo de alguns autores sobre Usabilidade e interação.

Tabela 2 – Parte 1: Princípios e recomendações por Puppi.

Princípios e Recomendações	Autores		
	Chan et al. (2002)	Weiss (2002)	Gong e Tarasewich (2004)
Diálogo	---	---	Diálogo com conclusão.
Memória	Não exija que o usuário relembre itens.	---	Reduza a carga de memória.
Consistência	Seja consistente com os navegadores web	Seja consistente.	Busque consistência entre plataformas e aparelhos.
Feedback	Forneça feedback do sinal e do progresso de download.	Forneça feedback	Ofereça feedback
Erros	---	"Perdoe" os erros dos usuários.	Permita reverter ações. Prevenção e assistência ao erro.
Experiência	Forneça histórico.	---	Forneça atalhos.
Controle	Evite rolagem.	Forneça a ilusão de controle ao usuário.	Forneça controle ao usuário.
Compatibilidade	---	Consistência entre plataformas.	Design para contextos múltiplos e dinâmicos. Design personalizável.
Dispositivo pequeno	---	Minimizar a digitação.	Considere as limitações no design.
Atenção	---	---	Design para atenção limitada e dividida.
Velocidade e Recuperação	---	Estabilidade do design.	Aplicações devem ser rápidas e suportar interrupção.
Design "de cima para baixo"	Use hierarquia horizontal.	---	Hierarquize a informação.
Design "agradável"	---	Use metáforas, use ícones.	As aplicações devem ser agradáveis e úteis.
Botão de retorno	Ofereça um botão de retorno como em um navegador comum.	---	---
Busca	Limite o escopo. Forneça opções	---	---
Mobilidade	---	Design para situações onde pode haver distração e pressa.	---
Multitarefa	---	---	---

Fonte: Kupczik (2009) *apud* Puppi (2014, p. 66).

Tabela 3 – Parte 2: Princípios e recomendações por Puppi.

Princípios e Recomendações	Autores	Love (2005)	Ballard (2007)	Cybis et al. (2007)
Diálogo		---	Tela pequena com pouca informação.	---
Memória		---	---	---
Consistência		Consistência da interface.	Consistência de estilos de interface.	Consistência interna e externa.
Feedback		Forneça feedback e suporte do sistema.	---	---
Erros		---	---	---
Experiência		Poupe tempo de aprendizado.	---	Minimize custo e carga de trabalho.
Controle		---	---	Rolagem de tela adequada.
Compatibilidade		---	Adaptação às diferentes necessidades do usuário. Fomecer opção de personalização.	Interface personalizável.
Dispositivo pequeno		---	Design para dispositivo pequeno. de dados.	Interface não miniaturizada.
Atenção		---	---	---
Velocidade e Recuperação		---	Telas pequenas que carreguem fácil. Movido à bateria. Levar em consideração a inconsistência da conectividade.	Suporte às interrupções.
Design "de cima para baixo"		---	---	Facilidade de navegação.
Design "agradável"		---	---	---
Botão de retorno		---	---	Apoio à seleção de opções.
Busca		---	---	---
Mobilidade		Contexto de uso.	Princípio do transporte. Operação com uma mão. Sempre ligado, sempre conectado.	Adequação ao contexto do usuário móvel.
Multitarefa		Flexibilidade.	Permitir o uso de outras funções.	---

Fonte: Kupczik (2009) *apud* Puppi, (2014, p. 67).

Após análise de diversos autores sobre usabilidade é interessante salientar que Kulpa (2015) afirma que considerando a quantidade significativa de indivíduos de baixa visão que poderiam estar utilizando tecnologias atuais, existe a necessidade de aprofundar os estudos desta

interação fazendo mais pesquisas representativas da população com estas características.

Em conclusão, Dick e Gonçalves (2015 p. 16) afirmam que as metas de um designer em relação a usabilidade não são só ligadas a produtividade, mas na experiência do usuário. Assim, o designer se foca em criar sistemas que sejam: Satisfatórios, Agradáveis, Divertidos, Interessantes, Úteis, Motivadores, Esteticamente Apreciáveis, Incentivadores de criatividade, Compensadores e Emocionalmente adequados.

3.3 ACESSIBILIDADE

Acessibilidade define-se como o direito de possibilitar qualquer pessoa com qualquer capacidade seja físico-motora, cultural ou social de possuir os privilégios de uma qualidade de vida em sociedade de forma igualitária, sem nenhum tipo restritivo de acesso à informação, uso de ambientes públicos, privados ou uso de qualquer produto. (NICHOLL, 2001) e (NBR 9050, 1994).

Segundo os Requisitos Legais e Normativos em Acessibilidade, algumas formas de adaptação a sociedade são apresentadas para ser analisadas:

- Acessibilidade Atitudinal: Refere-se ao discernimento de um meio sem preconceito, estereótipos e discriminações.
- Acessibilidade Metodológica: Ausência de dificuldades nas metodologias e técnicas de ensino.
- Acessibilidade Programática: Acessibilidade na área de políticas pública como leis, decretos, postarias, normas e regulamentos.
- Acessibilidade Instrumental: Eliminação de barreiras em instrumentos e ferramentas de ensino, de trabalho e de lazer e recreação.
- Acessibilidade nos Transportes: Superação nas barreiras de acesso em veículos, pontos de paradas, calçadas, terminais e qualquer coisa relacionada às redes de transporte.
- Acessibilidade nas Comunicações: Forma de acessibilidade que facilita a comunicação interpessoal, escrita, incluindo braile, uso de computador e virtual.
- Acessibilidade Digital: Forma de acessibilidade de comunicação de acesso físico, de equipamentos e *softwares* adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

No projeto de interface do aplicativo será abordado a Acessibilidade digital no qual será analisado uma forma de comunicação eficiente para que pessoas com baixa visão consiga ter fácil acesso ao conteúdo do aplicativo.

3.4 ACESSIBILIDADE DIGITAL

O projeto tem como principal foco a acessibilidade digital como ferramenta na constituição de uma educação mais inclusiva. Segundo Lopes (2012, p. 54) a acessibilidade digital teve “[...] a finalidade de permitir o acesso a diversos tipos de usuários aos conteúdos digitais, proporcionando igualdade de condições e de inclusão.” No entanto, para que seja possível um real e efetivo projeto de acessibilidade digital, que tenha como base as necessidades dos usuários, faz-se necessário uma pesquisa aprofundada observando as recomendações dos próprios portadores de cegueira e baixa visão.

A acessibilidade digital teve início junto com a popularização da *web* na década de 1990 nos EUA, surgindo dois consórcios mundiais, o W3C (Consórcio para a *Web*) e a WAI (Iniciativa para a acessibilidade na Rede) no qual foi responsável pelo estabelecimento de padrões e protocolos que sistemas computacionais deveriam ser acessíveis. No Brasil, com o Decreto Lei nº 3.298 definiu-se a acessibilidade na Administração Pública e Federal citando a necessidade de “possibilidade e condição de alcance para utilização com segurança e autonomia dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos das instalações e equipamentos esportivos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação” (BRASIL, 1999).

A definição de acessibilidade digital surgiu pela necessidade de diferenciação conceitual da acessibilidade Instrumental e Arquitetônica, para algo mais específico nos meios eletrônicos, incluindo a questão do acesso ao governo eletrônico que caracteriza uma nova forma de acesso aos processos políticos e públicos de cidadania. (PASSERINO; MONTARNO, 2007)

Para Passerino e Montarno (*apud* SANTAROSA, 2002, p. 92) é importante salientar que acessibilidade digital só pode auxiliar na eliminação de barreiras de acesso quando combinado *hardware* e *software*, que juntos oferecem respectivamente os mecanismos físico para superar as barreiras de percepção, e acesso à funções e informações.

De acordo com Passerino e Montarno (*apud* GRANOLLERS, 2004) embora a criação da W3C e a necessidade de atender os critérios definidos pelo mesmo, muitas empresas não colocam em prática. Como

exemplo, a *Microsoft*, *IBM*, *Sun*, *Apple* que embora utilizem algum meio de acessibilidade em seus sistemas operacionais, os acessos a essa função em relação à hierarquia de acesso a esses recursos mostram que as ferramentas estão localizadas em níveis inferiores, fazendo com que o usuário que tem dificuldades precise navegar por diferentes níveis até poder habilitar o recurso.

3.5 ACESSIBILIDADE NA UFSC

Segundo o Ministério da Educação, existem certas sugestões de estratégias a serem empregadas nas Instituições de Ensino Superior, para ter uma estrutura de acessibilidade nas Universidades. Dentre elas são ambientes físicos acessíveis e recursos de tecnologia assistiva disponíveis para as pessoas com deficiência.

Na UFSC existe um setor voltado para a Acessibilidade, o nome é Coordenadoria de Acessibilidade Educacional (CAE) e é vinculado à Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidades (SAAD). Sua função é garantir os direitos das pessoas com deficiência, auxiliando no acesso ao conhecimento, autonomia e igualando oportunidades aos demais estudantes. O comitê de acessibilidade foi criado em dezembro de 2010 através da portaria GR Nº 1537 sendo posteriormente em 2012 criado o Núcleo de Acessibilidade da UFSC, por meio da portaria nº 1752/2012/GR de 31 de outubro de 2012. Em 2013 o núcleo se transformou em uma coordenadoria que está em vigor até hoje. A coordenadoria tem a função de apoiar a execução da política institucional de acessibilidade para a inclusão de estudantes com deficiência na Universidade acadêmica “eliminando barreiras pedagógicas, arquitetônicas e na comunicação e informação, promovendo o cumprimento dos requisitos legais de acessibilidade”. (DIAS, Apostila de estágio do CAE). O trabalho realizado pela CAE atende as diretrizes criadas pelo MEC e cria projetos de culturas inclusivas. Segundo o MEC a educação superior precisa proporcionar, o direito à participação de pessoas com deficiência ao resto da comunidade “(...)bem como não restringir sua participação em determinados ambientes e atividades com base na deficiência(...)” (BRASIL. Ministério da Educação. Documento orientador Programa Incluir -Acessibilidade na educação superior, SECADI/SESU-2013) e o ministério reafirma que as Instituições de Ensino devem disponibilizar recursos de acessibilidade para a participação completa dos estudantes.

Buscando atender a estes requisitos, a CAE realiza diversos eventos para debater a importância da inclusão das pessoas com deficiência e também apoia vários projetos paralelos. Ao entrar em contato com a coordenadoria todos foram mais do que abertos a proposta do projeto e disponibilizaram todo o material com as informações que eles pesquisam e coletam da comunidade todos os dias. Porém as informações sobre pessoas de baixa visão ainda é meio limitada, pois muitos números são baseados apenas pelas informações recebidas na inscrição do vestibular, fazendo assim meio incerto o número e o grau individual de pessoas com baixa visão na universidade.

3.6 DEFICIÊNCIA VISUAL NA UNIVERSIDADE

Segundo COLE-HAMILTON e VALE (2000), a maioria dos estudantes com deficiência visual que encontram dificuldades na Universidade não se motiva pelo nível educacional, mas sim pelas dificuldades enfrentadas pelas suas limitações como acesso aos materiais e aos locais de ensino fazendo assim com que alguns tenham dificuldade em atender as aulas. Apesar de haver acessibilidade na instituição de ensino, ainda sentem uma ausência em certos dispositivos assistivos nos prédios da Universidade, como placas e sinais em braille. Outro fato interessante a se citar é que a maioria das dificuldades encontradas por estudantes deficientes visuais não está relacionada ao relacionamento entre outros estudantes e professores e sim aspectos técnicos e práticos ambientais.

É importante analisar para o desenvolvimento do projeto como pessoas com deficiências visuais se relacionam com o ambiente externo. Para Berg et al. (2013) pesquisas mostram que pessoas cegas tem aspectos similares aos videntes em relação a cognição de representações espaciais, destacando que: “ apesar da deficiência o processo mental de cegos e videntes é o mesmo. Cegos e videntes constroem a Representação espacial através de diversos estímulos sensoriais. Cegos constroem representações espaciais com o tato, a fala, sensações hápticas. No caso dos cegos, quanto maior os estímulos e a experiência, maior o repertório de elementos para representação”. (BERG et al., 2013, p. 11)

Apesar da interface ser desenvolvida exclusivamente para pessoas com baixa visão a análise de cognição e representações espaciais para cegos representa importância, pois os níveis de baixa visão são variados. A pessoa com baixa visão de certa forma se apresenta no meio desse

espectro entre videntes e cegos fazendo assim qualquer bibliografia mesmo sendo direcionada a cegos imprescindível para a pesquisa.

3.7 DEFICIÊNCIA VISUAL E WEB

Francisco (2008, p. 52) analisou o material da W3C sobre acessibilidade e descreveu as barreiras que deficientes visuais enfrentam ao acessar a *web* e constrói os cenários com as dificuldades apresentadas, conforme pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1 – Análise de barreiras na *web* para pessoas com incapacidade visual.

Incapacidade Visual	
Cenário	Barreiras na Web
Perda total da visão em ambos os olhos	<ul style="list-style-type: none"> • Imagens sem texto alternativo. • Gráficos e imagens complexas indevidamente descritas. • Imagens dinâmicas sem áudio-descrição ou sem texto complementar. • Formulários e Tabelas complexas que não permitem uma leitura linear ou perdem o sentido. • 'Frames' sem nomes ou com nomes imperceptíveis. • Ferramentas de autor ou <i>browsers</i> que não permitem ativação de todos os comandos ou instruções por teclado. • Ferramentas de autor ou <i>browsers</i> que não utilizam programas ou aplicações com interface normalizado dificultando a leitura e interpretação ao leitor de tela.
Visão reduzida, visão pouco nítida ou desfocada, redução do campo de visão	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho de texto pequeno que não permite ampliar. • Dificuldade de navegação quando a tela é ampliada. • Texto colocado como imagem que pode perder a definição quando é ampliado.
Falta de sensibilidade a algumas cores	<ul style="list-style-type: none"> • Texto destacado apenas pela cor. • Baixo ou inadequado contraste entre texto e fundo. • <i>Browsers</i> ou aplicações que não permitem personalização ou não suportam ferramentas de alto.

Fonte: Francisco (2008, p. 52)

3.8 VOICEOVER

VoiceOver é uma ferramenta de acessibilidade do sistema iOS da *Apple*. Essa ferramenta funciona como um leitor de tela que se baseia nos gestos e permite usar o *iPhone* mesmo sem ver (Figura 2). Suas funções são fáceis e podem ser acessadas a qualquer momento com três cliques no botão de início. Ao clicar e ativar o *VoiceOver* é possível ouvir a descrição de tudo que acontece na tela, da carga da bateria, quem está ligando ou até qual app está sendo acessado. Todo o sistema é ajustável como a velocidade e o tom da voz. A ferramenta funciona com diversos apps, é compatível com teclado e monitor de braille. Cada caractere é lido em voz alta quando clicado, tendo a função de edição e corrige erros de ortografia. Dentre outras funções existe o zoom da tela, alteração de fontes, áudio descrição, ditado e acesso a Siri que é uma assistente inteligente da *Apple* que auxilia todo o sistema por sistema de voz.

Figura 2 – Funções do *VoiceOver* da *Apple*.

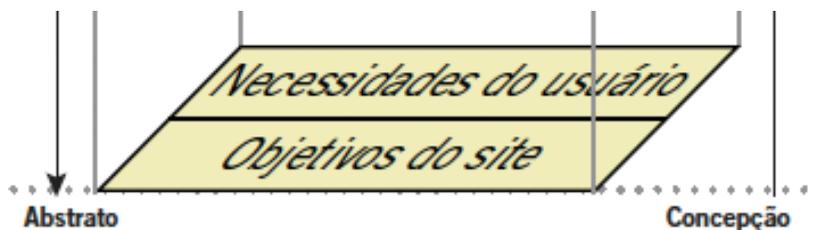


Fonte: Site Apple. (<http://www.apple.com/br/accessibility/iphone/vision/>)

4 PLANO DE ESTRATÉGIA

Para um processo de construção de um produto digital centrado no usuário, o plano de estratégia (Figura 3) é fundamental para se pensar no objetivo do produto, conhecendo e entendendo o usuário e suas necessidades, são premissas básicas que fazem parte do plano de metodologia definido por Garrett. Na próxima etapa serão feitos levantamentos de dados e criação de personas para que possa se definir melhor a experiência do usuário como um todo e assim definir as melhores estratégias para produzir uma interface eficaz.

Figura 3 – Plano de estratégia.



Fonte: Garret (2011).

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para levantar dados relevantes ao projeto, em relação aos usuários e ao recorte do projeto foi feito contato com o CAE. Segundo a CAE os dados dos estudantes da graduação foram colhidos do CAGR no dia 07 de novembro de 2016. Os dados se referem aos 5 campi da UFSC (Araranguá, Blumenau, Curitibanos, Florianópolis e Joinville) e dos cursos à distância. Segundo o relatório, são 49 estudantes com deficiência auditiva, 41 estudantes com deficiência física, 18 estudantes com baixa visão, 4 estudantes com deficiência visual cegueira, 2 estudantes com mobilidade reduzida, 35 estudantes surdos, 3 estudantes surdo cegos e 8 estudantes com transtorno do espectro autista.

Ressalta-se que estes dados podem não corresponder fielmente à realidade, uma vez que ainda não se conseguiu mapear os estudantes com deficiência que ingressam pelos editais de transferência e retornos e os estudantes que adquirem a condição de deficiência no decorrer da graduação, salvo se procuram diretamente a Coordenadoria ou são

encaminhados pelas coordenações de curso, professores ou demais setores institucionais. Ainda se ressalta que, no caso dos estudantes com deficiência visual - baixa visão, alguns estudantes que identificaram esta condição na etapa de matrícula online de 2016 são somente usuários de óculos ou lentes com as quais corrigem a perda visual. Isto não configura deficiência. Como não conseguimos contato com todos os estudantes, não temos certeza da fidedignidade do número de estudantes com baixa visão.

Para ter as informações dos estudantes a CAE precisa entrar em contato com PROPG para obter autorização de disponibilizar os contatos. Uma aluna que frequenta o setor de acessibilidade que também é uma das entrevistadas pela professora Mary Vonni Meurer no artigo “Tipografia e baixa visão: Uma discussão sobre a legibilidade” conseguiu-se alguns contatos que, por causa de disponibilidade, só poderão fazer a entrevista no final de novembro ou começo do ano que vem.

Com a estudante citada anteriormente, junto com a professora tivemos uma conversa informal sobre seu uso com aplicativos. Ela é graduada em Jornalismo, Filosofia e faz agora mestrado em Filosofia.

Seu problema de visão, Retinopatia, foi em decorrência da exposição na incubadora a qual foi submetida devido ao nascimento prematuro. Portanto, assim como a primeira entrevistada ela nunca teve visão normal, tendo o olho esquerdo completamente cego e o direito com a visão bastante reduzida.

Embora clinicamente seu caso não seja considerado degenerativo ela relatou que nos últimos 10 anos tem sentido uma redução gradativa na capacidade de visão. A entrevistada observou que não consegue mais ler material impresso mesmo com ajuda de lupa e no meio digital apenas usando um aumento muito grande na resolução, visualizando praticamente uma palavra por vez na tela do computador.

A entrevistada relata que tem dado preferência ao uso de leitores de tela devido ao cansaço que sente ao ler, porém a incompatibilidade entre formatos de arquivo dificulta bastante o uso.

“Eu canso bastante simplesmente pelo esforço de estar olhando. De tentar ver, como o esforço é maior para tentar distinguir o que é, tentar achar as coisas, tentar focar. O meu olho tem ardência e também uma sensação como se tivesse uma areia

dentro. E também uma dor muscular mesmo.” (MEÜRER; GONÇALVES; CORREIO, 2014, p. 40)

A estudante em um encontro informal relata que utiliza o celular *iPhone*, pois tem mais facilidade de utilizar o celular com a função *VoiceOver*, ela citou que conhece alguns aplicativos, porém nunca utilizou aplicativos de localização.

Para levantar mais dados relevantes ao projeto de interface, foi desenvolvida uma entrevista com 4 pessoas, dentre eles 3 são cegos e 1 tem baixa visão. Apesar da interface ser para baixa visão a opinião de pessoas cegas foram levadas em conta para o desenvolvimento da estrutura do aplicativo. A primeira entrevista foi realizada pessoalmente num local de encontro combinado e as outras foram via *Skype* e *WhatsApp*. As entrevistas realizadas online facilitaram o encontro, pois havia dificuldade em marcar um encontro devido a disponibilidade de horário e a dificuldade de locomoção, a ideia do contato online foi sugerido pelo primeiro entrevistado já que o mesmo teve dificuldade devido a deficiência. Apenas uma pessoa é estudante da UFSC os outros frequentam a ACIC (Associação Catarinense para Integração do Cego). As questões foram elaboradas visando entender melhor as necessidades de usuários e de baixa visão no dia-a-dia.

Os participantes das entrevistas têm idades variadas (19, 25,28,33 anos), sobre escolaridade um é estudante da UFSC, outro é estudante da Estácio de Sá e os outros dois tem o ensino médio completo. Todos os respondentes se locomovem por ônibus e apresentam dificuldades diariamente em vários aspectos que não se relacionam ao projeto.

Ao serem questionados sobre quais aplicativos eles utilizam no dia-a-dia apenas um não tem familiaridade com aplicativos de redes sociais pelo fato de não ter interesse, os outros utilizam diariamente os aplicativos de redes sociais para conversar com amigos, familiares, postarem e acompanharem as notícias gerais e ligadas a acessibilidade. Todos utilizam algum tipo de aplicativo ou *software* de leitores de tela no computador ou no celular. As desvantagens relatadas dos aplicativos utilizados são falta de acessibilidade, botões que não informam a devida função. Sendo assim muitas vezes precisam decorar onde ficam as coisas ou o número de funções “clicadas” para chegar na tela desejada.

Em relação a aplicativos de localização todos usam o *Google Maps*, mas nenhum se sente completamente satisfeito com as funções do aplicativo. O *Google Maps* é apenas uma ferramenta de localização, mas ela não é projetada para usuários com deficiência, sendo assim eles

encontram dificuldade a reconhecer esquinas, rampas, escadas ou qualquer coisa que possa aparecer no trajeto e o aplicativo não avisa. Apenas uma pessoa usa um aplicativo de localização mais especializado, porém não usa com muita frequência pois o participante tenta se limitar aos trajetos já conhecidos e do seu dia-a-dia. Além do que já utiliza o aplicativo especializado outros dois já tentaram usar, mas encontraram problemas pelo fato de ser em inglês e também não apresentar obstáculos no trajeto.

O estudante da UFSC, é cego e estuda no Centro de Comunicação e Expressão, que relata que não tem muita dificuldade ao transitar dentro do prédio, pois ao usar a bengala a limitação de um espaço fechado ajuda a encontrar os obstáculos. O entrevistado relata dificuldade ao sair do Centro e se dirigir ao ponto de ônibus em frente à biblioteca da B.U. por ser um espaço muito amplo acontecendo assim de se perder entre o bicicletário e a rótula.

Finalizando, todos os participantes gostariam de ter algum aplicativo mais específico que fosse útil no dia-a-dia, pois todos os locais que frequentam sempre encontram dificuldades para transitar e relatam a dificuldade de “decorar” os caminhos. Todos os entrevistados se disponibilizam para posteriormente fazer o *feedback* do aplicativo.

4.2 PERSONAS

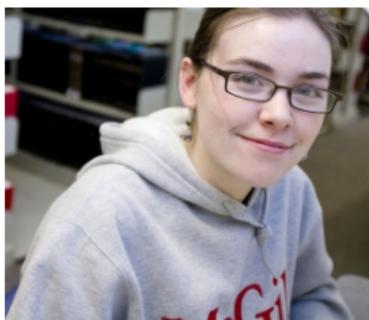
A partir das entrevistas feitas, uma representação do usuário foi efetuada a partir das personas. Para Garrett (2011) Personas ilustram a variação de necessidades do usuário facilitando a tomada de decisões no desenvolvimento de uma interface. Personas precisam ser criadas de maneira que se tornem fiéis as expectativas, sendo consistentes e criando uma identidade do personagem. Uma persona precisa ser definida por nomes, detalhes, sentimentos e informações baseadas nos resultados das pesquisas anteriores.

A partir das entrevistas foram identificados certos padrões que foram aplicados nos atributos das personas. As Figuras 4 e 5 a seguir mostram as personas criadas para auxiliar no projeto. Características físicas e o gênero não tem importância para escopo do usuário.

Figura 4 – Persona 1.

Marcela Cardoso

“Eu tenho um dia muito corrido por causa das aulas que tenho o dia todo”



Idade: 20 anos

Onde mora: Trindade

O que faz: Estudante de Letras na UFSC

Sobre

Marcela está na universidade faz 2 semestres e tem baixa visão. Ela não usa bengala pois não se acha na necessidade de utilizar porém ela não consegue se locomover direito em locais públicos e privados pois seu grau de baixa visão é ainda alto para isso.

Motivações

Marcela tem dificuldade diariamente em ir para as aulas pois muitas vezes se perde no caminho de casa para a sala de aula. Marcela não conhece outros locais da universidade que não seja a sala de aula, pois ela não conhece e não tem coragem de mudar sua rota com medo de se perder.

Por mais que tenha dificuldades diariamente ao se localizar fazendo os percursos para a aula, Marcela não se considera inapta para se localizar sem ajuda de alguém. Ela ainda tem uma pequena porcentagem de visão por isso ainda tenta interagir de alguma forma com o ambiente sem o uso de ferramentas utilizadas por cegos. Marcela gostaria de ir todos os dias para a aula se sentindo segura sem nenhuma preocupação de se utilizando todos os espaços oferecidos pela universidade. Marcela quer se sentir independente e confiante se sentindo mais inserida na comunidade acadêmica.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 5 – Persona 2.

Jonas Machado

“Estou ansioso para começar as aulas e participar o máximo que posso da Universidade”



Idade: 18 anos

Onde mora: Estreito

O que faz: Estudante de Letras na UFSC

Sobre

Jonas tem baixa visão e é calouro de Geografia na Universidade. As vezes ele usa bengala quando vai em lugares desconhecidos e planeja ir para a universidade alguns dias sozinho de ônibus. Ele apenas foi na universidade no dia do vestibular e no dia da matrícula, sendo assim ele tem medo de se perder na trajetória.

Motivações

Jonas ainda não começou a frequentar as aulas e tem medo de se perder. Jonas vai pedir ajuda para algum familiar ou talvez tentar entrar em contato com algum departamento de acessibilidade para que possa conhecer a rota do ponto de ônibus para aula.

Jonas está empolgado para frequentar as aulas porém tem medo que a locomoção possa afetar na integração com outros colegas de aula. Jonas costuma pedir ajuda para outras pessoas para auxiliar nas rotas porém tem medo que nem sempre alguém esteja disposto a ajudar diariamente no caminho para as aulas. Jonas gostaria de não depender de alguém para fazer as rotas e poder ir para as aulas e outros locais da universidade sozinho sem precisar de ajuda de algum familiar. Jonas quer participar de todos os eventos seja do curso ou de acessibilidade sem ter nenhuma dificuldade em encontrar os locais dos eventos.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 JORNADA DO USUÁRIO

Com o objetivo de analisar as características do contexto do usuário, foram desenvolvidos cenários da jornada de cada persona para entender as circunstâncias e experiências de cada usuário em seu caminho e seus objetivos. A jornada identifica as etapas da experiência das personas levando em consideração o contexto que cada um está inserido junto com suas emoções e ações.

Jornada da Persona 1: Marcela Cardoso, no qual está saindo da sua aula no bloco CCE e gostaria de ir para o Centro de Eventos na livraria para comprar alguns materiais para sua aula, nota-se que o aplicativo é utilizado para facilitar no trajeto e a rota já está “favoritada” no aplicativo.

Ações: Marcela está no bloco A do CCE no térreo com a intenção de ir para o Centro de eventos. Ela entra no aplicativo, já está logada no aplicativo e entra na tela de favoritos. Ao clicar nos favoritos a rota dela inicia e ela se locomove até o centro de eventos. Marcela fecha o aplicativo, pois já se encontra no local que deseja.

Jornada da Persona 2: Jonas Machado, indo para sua aula no CFH a partir do ponto de ônibus mais perto do Centro de Filosofia e Humanas.

Ações: Jonas chega na UFSC de ônibus e salta no ponto de ônibus mais perto do CFH que recomendaram para ele, mas ainda não sabe como chegar no prédio de lá. Jonas já tem o aplicativo baixado, mas nunca logou com seus dados só como convidado para saber como se usava. Jonas entra no aplicativo e faz o *log in*. Ele procurar no menu a opção de localizar. Entra na tela de localizar e digita o destino. A rota se inicia e ele caminha até o CFH. Ao chegar no prédio mostra que a rota se finalizou. Jonas fecha o aplicativo satisfeito.

4.4 ANÁLISE DE SIMILARES

A análise de similares, através da avaliação de aplicativos semelhantes ao tema neste projeto, buscou analisar os padrões e particularidades do conteúdo, estético e estrutural. Essa análise consegue observar também pontos negativos e positivos das características para assim poder encontrar possíveis soluções do problema de design no projeto.

Os aplicativos a serem analisados foram sugestões de pessoas que os utilizam para se localizar em áreas locais, porém não na universidade. Todos os aplicativos são para iPhone, e a escolha de utilizar aplicativos apenas desenvolvidos para iOS é pela funcionalidade do *VoiceOver*. Nem todos os aplicativos tem a mesma funcionalidade, mas de alguma forma

podem colaborar para o desenvolvimento da interface do aplicativo do projeto.

As interfaces analisadas foram:

Seeing Eye GPS: É um aplicativo desenvolvido por duas empresas a *The Seeing Eye* empresa pioneira em cães guias e a *Sendero Group*, pioneira em GPS acessível. É o primeiro produto completamente acessível para o iPhone e com funcionalidades para usuários cegos. Contém poucas telas e anuncia interseções e áreas para atravessar a rua. Utiliza os dados do *Google Lugares* e *Foursquare*. As direções são configuradas para pedestres ou veículos. Pontos de interesse perto são automaticamente anunciados. Aplicativo funciona em segundo plano e com a tela travada.

Seeing Assistant: Aplicativo desenvolvido pela *Transition Technologies S.A.* proporciona localização e informação do tempo. Tendo funções de planejamento de rota, localização atual, integração com *Dropbox*, Compartilhamento de pontos de interesse, busca e entrada de texto por voz.

Loud Steps: Loud Steps é a plataforma mais utilizada do mundo para acessibilidade em locais fechados e em campus. Abrange várias cidades do mundo, porém é limitado apenas para esses locais associados. Desenvolvido para usuários de baixa visão, cegos, baixa audição ou surdos. Funções de busca por comando de voz e informações sobre os estabelecimentos associados, como horário de funcionamento.

Aipoly Vision: *Aipoly* é um aplicativo reconhecedor de objetos e cores para cegos, baixa visão e daltônicos. Com a simples função de apontar o celular para o objeto e apertar um botão o aplicativo pode identificar diferentes objetos em tempo real. Sem precisar do acesso à internet. Possibilidade de adição de conteúdo. Funciona com o *VoiceOver* ou pode usar as vozes configuradas no aplicativo. Diferentes línguas, porém, não tem português. Detecta quando está escuro pela câmera acendendo automaticamente a luz do celular.

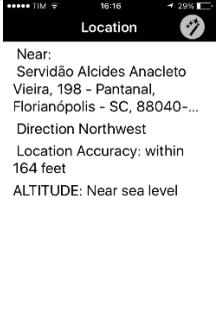
Waze: Maior aplicativo de navegação e trânsito do mundo baseado em comunidade. Podendo compartilhar informações do trânsito, acidentes, polícia e outros perigos em tempo real. Encontra posto de gasolina mais barato na rota, aprende destinos frequentes, horários dos percursos e rotas preferidas. Pode adicionar amigos, compartilhar locais e provável horário

de chegada. Navegação guiada por voz. Sistema de pontuação e ranking da comunidade pelas informações contribuídas.

Sound Ways: *Sound Ways* é o aplicativo mais similar ao da proposta de projeto. É um aplicativo desenvolvido para auxiliar na navegação em torno da universidade de *Auckland* para estudantes com baixa visão e cegos. O aplicativo proporciona aos usuários a busca e navegação de prédios, salas e serviços no campus usando áudio e som 3D direcional. A localização do usuário é rastreada e sons 3D auxiliam o usuário em relação a posição das coisas, fazendo com que o usuário tenha a percepção de distância aproximada e a posição das coisas ao redor. O aplicativo foi desenvolvido apenas para iOS para explorar mais a acessibilidade do sistema e levando em consideração a quantidade de pessoas com baixa visão que usam mais o sistema iOS.

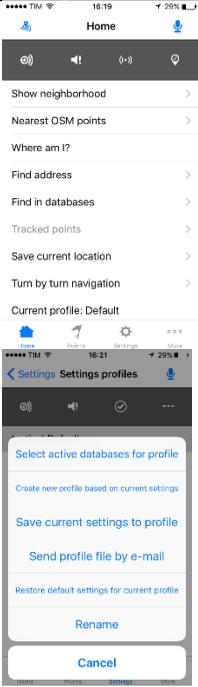
Os quadros 2, 3, 4, 5, 6 e 7 a seguir, contendo a avaliação dos aplicativos, abordam os elementos textuais, a paleta cromática que tem grande importância para os usuários de baixa visão, vantagens e desvantagens.

Quadro 2 – Análise: Seeing Eye GPS.

Nome	Seeing Eye GPS
 	 
Paleta Cromática	Preto e branco e opção de amarelo e preto para baixa visão
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. Os títulos, botões e textos contém a mesma fonte. Fonte pequena.
Telas	Rota, Localização, Pontos de interesse, mapa e configurações
Vantagens	Existe a função da varinha mágica no canto superior direito que ao ser clicada informa os pontos de interesses mais pertos em relação a direção que o celular está apontado.
Desvantagens	Em inglês, valor 299 dólares.

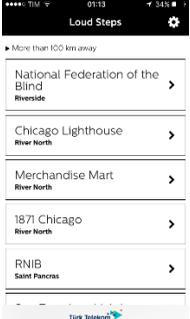
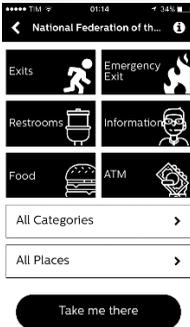
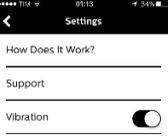
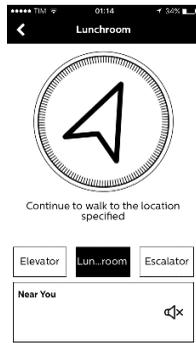
Fonte: Imagens do Aplicativo.

Quadro 3 – Análise: *Seeing assistant*.

Nome	Seeing Assistant
	
Paleta Cromática	Preto, branco, cinza e azul. A fonte é preta em links a fonte é azul.
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. Os títulos, botões e textos contém a mesma fonte. Fonte pequena.
Telas	Tela inicial: Mostrar vizinhança, Pontos de interesse pertos, Onde eu estou, Encontrar endereço, Salvar localização atual. Pontos: Finalizar gravação de rota, add checkpoint, base de dados, lista de rotas, pontos favoritos, pontos salvos e configurações.
Vantagens	Mesmas vantagens que outros app similares.
Desvantagens	Em inglês, fonte muito pequena, muitas funções dificultando uso.

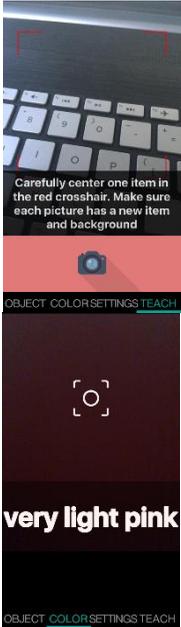
Fonte: Imagens do Aplicativo.

Quadro 4 – Análise: *Loud steps*.

Nome	Loud Steps
 	 
Paleta Cromática	Preto e branco. A fonte é preta
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. Os títulos, botões e textos contêm a mesma fonte. Maior variação de tamanho de fontes.
Telas	Tela inicial: Locais credenciados ao aplicativo, Pontos de interesse dos estabelecimentos, Como chegar.
Vantagens	Fonte maior com ícones maiores e mais variados, informações relevantes de cada estabelecimento. A tela de rota contém uma flecha que se move apontando o local ao usuário semelhante a função de uma bússola.
Desvantagens	Em inglês, poucos estabelecimentos credenciados no aplicativo, uso obrigatório de <i>bluetooth</i> .

Fonte: Imagens do Aplicativo.

Quadro 5 – Análise: *Aipoly vision*.

Nome	Aipoly Vision
	
Paleta Cromática	Preto, branco, verde e laranja. A fonte é preto e branco
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. O título, botões e textos contém fontes diferentes. Maior variação de tipos e tamanhos de fontes.
Telas	Objeto, Cores, Configurações e Ensinar.
Vantagens	Fonte maior para as palavras de identificação. Ótima identificação de objetos e cores.
Desvantagens	Em inglês.

Fonte: Imagens do Aplicativo.

Quadro 6 – Análise: Waze.

Nome	Waze
 	 
Paleta Cromática	Azul, verde, branco, rosa, laranja e preto
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. O título, botões e textos contém fontes diferentes. Maior variação de tipos e tamanhos de fontes.
Telas	Perfil, favoritos, Percursos Planejados, Eventos do Facebook, Busca, Mapa, Amigos, Mensagens e Configurações.
Vantagens	Fonte maior para as palavras de identificação. Ótima identificação de objetos e cores. Ótimo Design e usabilidade e Conteúdo editável por usuários.
Desvantagens	Não é um aplicativo direcionado para pessoas com baixa visão, pois é um aplicativo de direção e transito.

Fonte: Imagens do Aplicativo.

Quadro 7 – Análise: *Sound Ways*.

Nome	Sound Ways
	
Paleta Cromática	Preto e branco. Com cores para a customização dos locais no mapa.
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. Tipografia apenas usada para o logo e os códigos/nomes dos locais.
Telas	Localização atual, Mapa, Busca, Favoritos.
Vantagens	Ótimo design, Simples usabilidade e apenas uso de ícones grandes para facilitar o uso de usuários de baixa visão.
Desvantagens	Aplicativo não implementado, em inglês

Fonte: Imagens do Aplicativo.

Em síntese, temos:

Quadro 8 – Síntese da análise de similares.

Paleta cromática	Predominância das cores preto e branco
Tipografia	Fone não-serifado. Variação de tamanhos da tipografia apenas para apresentar a hierarquia das informações
Telas	A maior parte contém telas como: Localização atual, Mapa, Busca, Favoritos e configurações.
Vantagens	Aplicativos com ênfase na iconografia facilita a usabilidade para usuários de baixa visão.
Desvantagens	Aplicativos em inglês, pagos, conteúdo em listas e fontes pequenas dificultando a leitura para usuários de baixa visão

Fonte: Elaborado pela autora.

5. PLANO DE ESCOPO

O plano de escopo, onde se define os requerimentos do projeto, segundo Garrett (2011), é importante por duas razões, para estabelecer o que vai ser desenvolvido e o que não vai ser desenvolvido. Após fazer a pesquisa e a definição do usuário será feita a análise dos aplicativos similares para definir os objetivos e metas das funcionalidades do sistema e os requerimentos do conteúdo em relação aos usuários.

5.1 REQUISITOS DO PROJETO

Após a análise dos similares e observações analisadas na durante a pesquisa, foram listados requisitos e funcionalidades que serão executados no projeto. As listas de especificações se apresentam nos quadros 9 e 10 a seguir:

Quadro 9 – Escopo com os requerimentos de conteúdo e funcionalidades do aplicativo.

Funcionalidades do Aplicativo	Requerimentos de Conteúdo
Possibilitar customização de cores para auxiliar na acessibilidade, locais favoritos e da grade horária. Disponibilizar campo de entrada de dados (para busca, <i>log in</i> , grade de horário),	Botões e menus de navegação pelas telas do aplicativo.
Interação com a ferramenta de acessibilidade do sistema iOS VoiceOver	Disponibilizar informação através de comunicação visual, de forma clara, simples, com legibilidade e fácil decodificação do significado da mensagem visando a maneira mais acessível para o usuário.
Possibilidade de favoritar locais e trajetos no aplicativo. Salvar as informações favoritas	Página/tela com ícones de favoritos
Incorporar banco de dados detalhados dos locais da	Apresentar resultado da busca fornecendo os locais da UFSC
Navegação áudio descritiva do trajeto para os locais	Implementar áudio com explicações detalhadas dos trajetos.

Navegação rápida e acessível do conteúdo e funcionalidades do aplicativo	Implementar páginas/telas em conformidade com os padrões web para mobile W3C.
Incorporar mapas do Google Maps na Interface.	Ligação com GPS, possibilitando mostrar localização acurada do usuário, trajeto e distância de locais desejados
Interação entre usuários e departamento de acessibilidade	Disponibilizar página com atualização de notícias, eventos da UFSC, página com acesso de comunicação entre os usuários e ícones que possibilita salvar e campos de texto para comentários.
Possibilitar o feedback do usuário sobre o app e locais da UFSC.	Disponibilizar página com campos de textos para comentários de feedback e campos de textos para comentários de locais na UFSC.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 10 – Escopo da interface em relação aos usuários e os requerimentos de conteúdo.

Usuários do Aplicativo	Requerimentos de Conteúdo
Usuários com baixa visão que são estudantes, servidores da UFSC ou usuários que querem utilizar os locais da UFSC sem ter conhecimento prévio do local.	Estilo visual gráfico simples e acessível para facilitar os usuários de baixa visão, com uso de cores, tipografia e imagens e formas que facilitam ter acesso às informações do aplicativo.
Experiência do usuário: certa familiaridade com navegação em dispositivos móveis utilizando o VoiceOver, experiência no uso de aplicativo para smartphones voltado à acessibilidade.	Simplificar as ações de interação entre o usuário-app de forma simples e rápida. Ícones sobre botões podem ser usados para melhor visibilidade das informações textuais para usuários de baixa visão.
Atender as expectativas do usuário e fazê-lo facilmente familiar com a ferramenta.	Propiciar usabilidade e comunicação eficaz que não dificulte o uso de usuários para baixa visão.

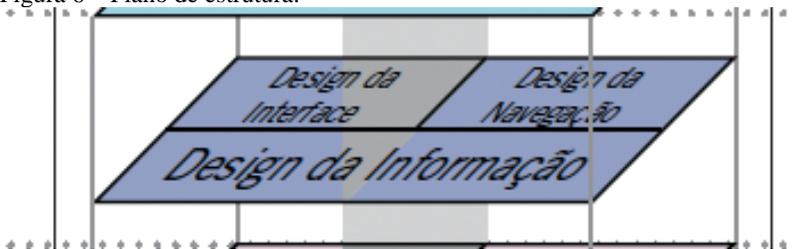
Fonte: Elaborado pela autora.

Com base nas conclusões e definições dos Requerimentos de projeto fica mais evidente as características importantes para o desenvolvimento da estrutura do aplicativo. A partir dessa análise foi percebido que o estilo visual tem grande importância para a funcionalidade do aplicativo já que o público de baixa visão tem uma sensibilidade ao utilizar a interface. A utilização de sinais sonoros e vibrações são imprescindíveis para complementar na navegação do usuário.

6 PLANO DE ESTRUTURA

Segundo a metodologia de Garrett (2011) o plano de estrutura é a transição das ideias abstratas para o plano mais concreto onde irá determinar o que o usuário realmente vai interagir e apesar de ter grande influência no produto final, as decisões ainda são baseadas na conceituação realizada nos planos anteriores.

Figura 6 – Plano de estrutura.



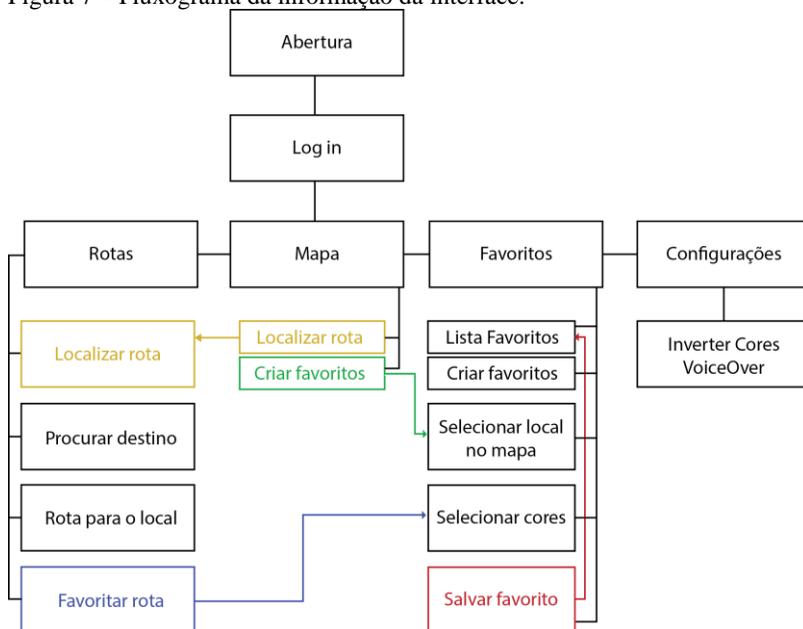
Fonte: Desenvolvido pela Autora.

6.1 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

O design de interação e a arquitetura da informação é a definição das opções apresentadas ao usuário. Garrett (2011) define que o design de interação são as opções envolvidas na performance e em completar as tarefas. Já a arquitetura da informação versa as opções envolvidas na transmissão da informação para o usuário.

Nessa parte do projeto devido ainda algumas informações de pesquisa em desenvolvimento será feito um esboço prévio do fluxograma da informação sendo alterado posteriormente. O fluxograma apresentado na Figura 7 segue um fluxo linear e posteriormente um fluxo hierárquico de informações. No fluxo linear, o usuário tem acesso ao *login* onde será definido se o usuário é estudante, funcionário ou visitante da universidade e também terá o acesso de convidado no qual o usuário apenas tem acesso ao mapa e as rotas sendo restrito de favoritar as rotas. Seguidamente é apresentada a página inicial com a localização atual do usuário com as informações do local na UFSC. Todas as páginas são acessadas de forma linear.

Figura 7 – Fluxograma da informação da interface.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

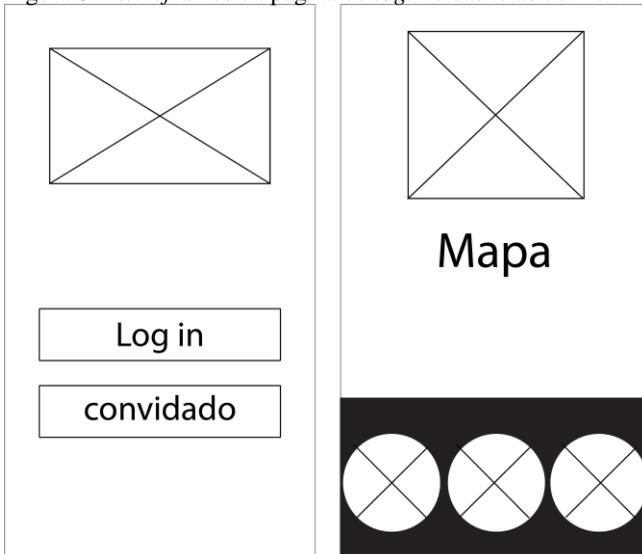
A página inicial de *login* exerce uma função de identificação do usuário e que facilita o uso para usuários esporádicos e/ou visitantes na universidade e que, por conseguinte não necessitam ter acesso às funções mais específicas do aplicativo. A linearidade do fluxo hierárquico de informações facilita a usabilidade do usuário e por isso ocorre logo após o acesso a tela de *login*. É de grande importância que o usuário tenha acesso a localização atual como primeira tela de acesso para fornecer informações de ambientação do local e iniciar a funcionalidade do aplicativo. Ao deslizar as telas para a esquerda as funções de localizações como mapa e busca estão disponíveis para o acesso do usuário. A tela com o Mapa da UFSC já disponibiliza as localidades e locais favoritos pelo usuário de acordo com a sua customização. Após a tela principal de localização atual, ao deslizar para a direita o usuário tem acesso a tela Favoritos, onde encontram locais e rotas que o próprio usuário salvou. Na tela de rota o usuário poderá localizar algum local podendo ter acesso a rota e posteriormente favoritar a rota se quiser. Já na tela de configurações contém as funções mudança de cores e *Voiceover*.

6.2 WIREFRAMES

Depois do desenvolvimento da arquitetura da informação foram criadas as primeiras características da interface através dos *wireframes*. Na definição, *Wireframe* é um rascunho para definir a estrutura da interface e expressa de maneira simples como o projeto irá funcionar (TEIXEIRA, 2014). Nessa fase o design de superfície ainda não precisa ser definido, apenas existe o foco da funcionalidade, a divisão de espaços e a visualização da organização das informações.

Na Figura 8 é apresentada as primeiras telas do aplicativo, na primeira tela o *login* é feito de duas formas: como aluno ou como convidado, ao entrar como convidado o usuário não tem a opção de favoritos apenas terá acesso ao mapa e da rota. A próxima tela já é direcionada para o menu principal no qual pode ser navegado de forma horizontal. O menu com as telas Mapa, Rota, Favoritos e Configurações são apresentados com ícones grandes e é feito a transição das telas ao clicar nos ícones pequenos de cada tela ou passando para o lado.

Figura 8 – *Wireframes* da página de *login* e das telas do menu.

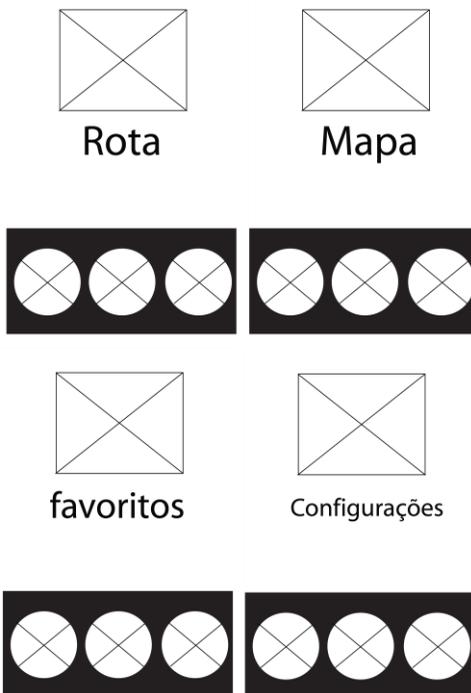


Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Se o usuário escolher acessar a tela mapa ele será direcionado para o mapa da UFSC onde no canto inferior haverá 3 funções: favoritar um local, localizar um lugar ou ampliar o mapa. Já na tela de rota ele pode

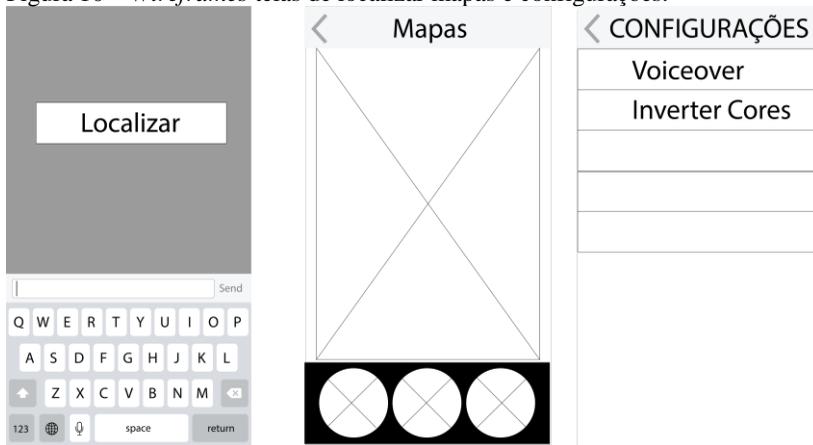
localizar o local que quer ir e fazer a rota até o local desejado, depois da chegada existe a função disponível de favoritar a rota feita anteriormente. A tela dos favoritos terá a lista com as cores e os nomes que o usuário escolheu para os locais favoritos de rotas e a opção de adicionar mais um favorito. Ao adicionar um favorito através do botão do canto inferior ele terá acesso ao mapa e assim posteriormente a tela de cores, no qual ele terá um limite de 6 cores e locais para favoritar. Depois de salvar o local favorito o usuário será redirecionado para a tela de favoritos novamente. Já na tela de configurações o usuário tem as opções de inverter as cores e ativar ou desativar a função *Voice Over*.

Figura 9 – Wireframes telas de menu.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 10 – Wireframes telas de localizar mapas e configurações.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

6.3 TESTE DE USABILIDADE

Com a finalidade de validar os *Wireframes* foi realizado um teste de usabilidade para que possa confirmar questões de usabilidade para o público alvo. Como as cores são de grande importância para pessoas de baixa visão foi realizado um teste simples com papéis, porém com as cores e a tipografia já escolhida.

O teste foi feito com dois participantes voluntários que fazem parte do público-alvo, os dois voluntários tinham poucas informações sobre o aplicativo.

O foco do teste era avaliar se as cores, os ícones e a fonte escolhida eram apropriadas e conseguiam fazer o aplicativo com usabilidade eficiente. Os testes foram feitos no dia 6 e 11 de outubro. As tarefas definidas foram localizar um local e fazer uma rota e favoritar uma rota. Foi importante salientar aos participantes que as cores na impressão não são fiéis as cores da interface. A impressão também de alguma forma cortou alguns pedaços da tipografia deixando mais difícil de ler.

Na Figura 11 encontra-se as telas feitas para a avaliação do teste, como pode-se observar as cores foram utilizadas para facilitar na análise.

Figura 11 – Teste de usabilidade com as telas.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Teste 1- 6/10/2017 – Mulher, 41 anos, estudante da UFSC, vai para a UFSC todos os dias da semana, tem baixa visão e já fez testes de usabilidade.

Na tela inicial, a usuária não identificou as palavras imediatamente como botões, nessa parte houve uma confusão do teste pois ela não conseguiu identificar como um botão para continuar a ação, ao entrar na tela Mapa ela apenas interagiu com os ícones, ela em nenhum momento

deslizou as telas. Para acessar a tela de localização ela foi através do ícone de ir para a tela ao lado na tela do mapa. A ação foi rápida pois foi a primeira coisa que ela acessou através do menu principal. A usuária não encontrou dificuldades com a fonte, exceto na caixa de texto da tela Localizar onde o texto está com um tom mais acinzentado do que preto dificultando a leitura, ela sugeriu que fonte fosse um pouco mais espaçada no menu inicial, principalmente porque algumas palavras pareciam meio cortadas por causa do problema da impressão.

Teste 2 - 11/10/2017 – Homem, 26 anos, apenas frequenta a UFSC para eventos ou encontrar amigos, tem baixa visão e nunca fez testes de usabilidade, se sentindo um pouco desconfortável com o uso de papéis para o teste.

Primeiramente, o usuário navegou pela interface antes de executar qualquer tarefa, ele foi apenas clicando botões para saber cada função. Ele acessou a tela de favoritos e entendeu como funcionava, porém, retornou desde o menu principal para fazer a tarefa de acordo o fluxo da informação. Ele elogiou os ícones e disse que a cor não tem nenhum efeito para a usabilidade e não tinha nada a opinar em relação a fonte. O usuário sugeriu mais telas para favoritar o local, pois a princípio faltavam algumas telas para o passo a passo ficar mais intuitivo.

Foi observado de maneira geral, que não houveram dificuldades em entender o aplicativo, mas que certas funções ainda se apresentavam confusas na hora de executá-las. Ao observar como foi feita a navegação foi descoberto que os botões de navegar entre as telas de localizar, favoritos e configurações não são necessários. O acesso as telas devem ser feitas apenas pelas telas do menu principal para facilitar o entendimento estrutural.

7 PLANO DE SUPERFÍCIE

O plano de superfície (Figura 12), é a junção dos elementos como conteúdo, estética e funcionalidade, para que seja feito o produto final. Como pode se notar as versões do protótipo testadas já incluíam aplicação das cores, forma de ícones, tipografia e outros mais componentes. Portanto, apesar de as telas já estarem pré-determinadas ainda houveram alterações e o design visual do aplicativo foi melhor adequado durante a desenvolvimento dos protótipos após análise do teste de usabilidade.

Figura 12 – Plano de superfície.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

7.1 APLICATIVO AQUI NO CAMPUS

Após a definição dos *wireframes* e o teste de usabilidade realizado deu-se início ao planejamento visual das interfaces gráficas do aplicativo. Após o teste certas estruturas das telas foram concluídas de maneira que fosse mais direcionadas para definir melhor os elementos visuais finais. Nessa etapa a função do plano de superfície é comunicar de maneira efetiva as estratégias desenvolvidas anteriormente de maneira visual e estética. (GARRETT, 2011).

Afim de criar uma experiência agradável, baseado em testes e similares a criação da interface teve como objetivo ser minimalista e limpa, eliminando assim possibilidades de poluição visual.

7.2 CORES

De acordo com Garrett (2011), cores influenciam na comunicação de uma marca e ajuda a fica-la com mais facilidade no imaginário do público. Porém as cores têm mais influência do que apenas uma memorização de algo, ela afeta na emoção das pessoas provocando variadas sensações (FARINA 2006). Já nesse projeto a escolha das cores

vão muito mais além do que emoções e sim na melhor legibilidade para pessoas com baixa visão. Por isso foram feitas pesquisas sobre legibilidade e acessibilidade na *web* para a escolha mais eficaz das cores.

Analisando as adequações de usabilidade recomendadas pelo W3C o contraste é de grande importância sendo por texto e cores. Contraste de cores na acessibilidade da *web* sempre é citada pois pessoas com baixa visão podem enfrentar dificuldades em distinguir textos e formas se o contraste não for eficiente.

Segundo os critérios do W3C para passar na performance de contrastes de textos e cores é preciso atingir o nível AA. As cores amarelo e preto juntos passam de forma eficiente com texto o nível exigido pelos critérios do W3C. Na Figura 13 é apresentado exemplo de contrastes de cores.

Figura 13 – Exemplos de contrastes de cores.

Color Contrast Ratio Examples

Color Combinations	Color Codes	Contrast Ratio	Small Text	Large Text
Black on Yellow Yellow on Black	Black: #000000, Yellow: #ffff00	19.56:1	✔ Pass AA	✔ Pass AA
Blue on Orange Orange on Blue	Blue: #0000ff, Orange: #ffa500	4.35:1	✘ Fail AA	✔ Pass AA
White on Purple Purple on White	White: #ffffff, Purple: #800080	9.42:1	✔ Pass AA	✔ Pass AA
Green on Red Red on Green	Green: #008000, Red: #ff0000	1.28:1	✘ Fail AA	✘ Fail AA

Fonte: <https://dequeuniversity.com/tips/color-contrast>

Complementando a eficácia de contraste entre o amarelo e o preto, Kulpa, Teixeira e Silva (2010) fizeram testes com pessoas de baixa visão e baseados nos critérios da W3C (Figura 14) foi confirmado que textos em preto em fundo amarelo ou vice-versa realmente são os mais recomendados para pessoas de baixa visão. Assim, foi escolhido a cor amarela, preto e branco para a interface do aplicativo. Ao escolher o tom de amarelo, foi escolhido o #FFD916 pois além de ainda atingir as expectativas de contraste e usabilidade o tom é um tom mais agradável aos olhos de quem não tem baixa visão. Assim foi feito um teste de

contraste com o tom para confirmar se ainda atendia as adequações de usabilidade do padrão W3C.

Figura 14 – Teste de contraste pelo padrão W3C.

The image shows a color contrast testing interface. On the left, there are two panels: 'Foreground Colour:' and 'Background Colour:'. The foreground panel shows a yellow color selected with hex code #FFD916. The background panel shows a black color selected with hex code #000000. Below these are sliders for Red, Green, Blue, Hue, Saturation, and Value for both colors. On the right, a 'Results' panel displays the following data:

This is example text. Some of it bolded. Some of it italicized.	
Brightness Difference: (>= 125)	206.13
Colour Difference: (>= 500)	494
Are colours compliant?	sort of
Contrast Ratio	15.188
WCAG 2 AA Compliant	YES
WCAG 2 AA Compliant (18pt+)	YES
WCAG 2 AAA Compliant	YES
WCAG 2 AAA Compliant (18pt+)	YES

Fonte: https://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html#fg=FFD916,bg=000000

7.3 TIPOGRAFIA

Como na escolha das cores a tipografia também precisa ser definida baseada na necessidade e especificações apropriadas para usuários de baixa visão.

Conforme Meürer, Gonçalves, Correio (2014) a recomendação de legibilidade para baixa visão depende de diversos fatores, mas a maioria das bibliografias coincidem em características específicas como alto contraste e o uso de cores vibrantes influência de forma positiva para a leitura. Segundo entrevistas feitas as fontes escolhidas que apresentam melhor legibilidade são a *Arial* e a *Times New Roman*, essas fontes fazem parte da ABNT e são as mais populares principalmente no meio acadêmico.

As fontes escolhidas foram Bebas Neue e Roboto pois são fontes sem serifa com desenhos mais simples para melhor visualização. Os títulos foram em caixa alta e os demais textos foram feitos em caixa alta e baixa. As cores branco e preto como complemento do contraste das cores amarelo e preto também foram utilizados segundo as recomendações do artigo.

Figura 15 – Fonte Bebas Neue.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 16 – Fonte Roboto.

Glyph	Characters
Rr	ABCĆČĎĎEFGHIJKLMNOPQRS ŠTUVWXYZŽžabcčćđđefghijkl mnopqrsštuvwxyzžАБВГГДЂЕ ЁЄЖЗСИІЇЈКЛЉМНЊОПРС ТЪУЎФХЦЧЏШЩЪЫЬЭЮЯабв ггдђеёежзсиііјјкклљмнњопр стћуўфхцчџшщъыьэюяАВГД EZHΘIKΛMNΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩαβ γδεζηθικλμνξοπρστυφχψωάΑ έΈέΗήϊϊίίοΌύϋϋΎΏΆΆΈΌσϜάâ êôσϣ1234567890'?"!"(%)[#{ @}/&\<-++x=>®©\$€£¥ç:;,. *

Styles

Thin
Thin Italic
 Light
Light Italic
 Regular
Regular Italic
 Medium
Medium Italic
 Bold
Bold Italic
 Black
Black Italic

Fonte: Desenvolvido pela autora.

7.4 ÍCONES

Os ícones foram desenvolvidos de maneira a auxiliar a navegação do aplicativo. Eles são dispostos de maneira simples, porém possui grande importância na hierarquia da informação, por isso são grandes e com cores contrastantes do resto do conteúdo. Os ícones foram customizados de ícones encontrados no site Flaticon¹ e alguns retirados de aplicativos similares. Os ícones de navegação foram baseados pelas sugestões do Material Design proporcionado pela Google (GOOGLE, 2017a, Seção “Style – Icons”; GOOGLE, 2017b).

Figura 17 – Ícones.



7.5 TELAS

A partir da análise realizada após pesquisa, conceitos foram definidas e foi desenvolvida a versão final da interface do aplicativo. Após a concepção das telas foi feito um protótipo pelo site da *Invision*, porém não houve oportunidade de fazer mais um teste de usabilidade.

Para análise final das telas desenvolvidas foi utilizada as diretrizes das Dez Heurísticas de Nielsen para verificar se a interface supre a necessidade do usuário e se resolvem os problemas encontrados com a usabilidade.

Segundo Nielsen existem 10 Heurísticas para se basear na usabilidade:

1. Visibilidade de qual estado estamos no sistema;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real;
3. Liberdade de controle fácil para o usuário;
4. Consistência e padrões;
5. Prevenções de erros;
6. Reconhecimento em vez de memorização;
7. Flexibilidade e eficiência de uso;
8. Estética e design minimalista;

9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros;

10. Ajuda e documentação.

Algumas diretrizes serão utilizadas para a análise das telas a seguir:

Figura 18 – Tela de carregamento.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 19 – Tela inicial e *Login*.

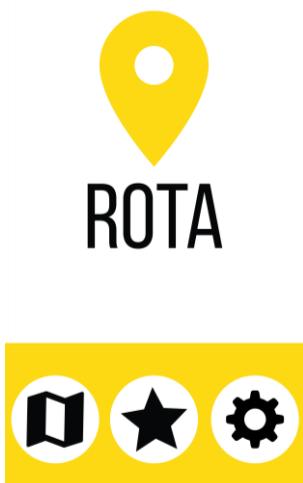


Fonte: Desenvolvido pela autora.

Nas Figuras 18 e 19 são as telas de acesso ao aplicativo, apresenta-se visibilidade do *status* do sistema pois avisa as informações para o preenchimento do cadastro. Para a Correspondência entre o sistema e o mundo real todo o sistema do aplicativo é ligado ao *VoiceOver* e utiliza linguagem e conceitos familiares ao usuário. Todo o sistema também encontra elementos que padronizam a interface evitando os erros.

As telas mostram a Estética minimalista da Interface, esse conceito é de grande importância para o aplicativo para pessoas com baixa visão, pois a simplicidade da navegação e das funções facilitam para o usuário conseguir compreender facilmente e utilizar de maneira rápida.

Figura 20 - Telas de rota.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 21- Tela de menu favoritos e configurações.

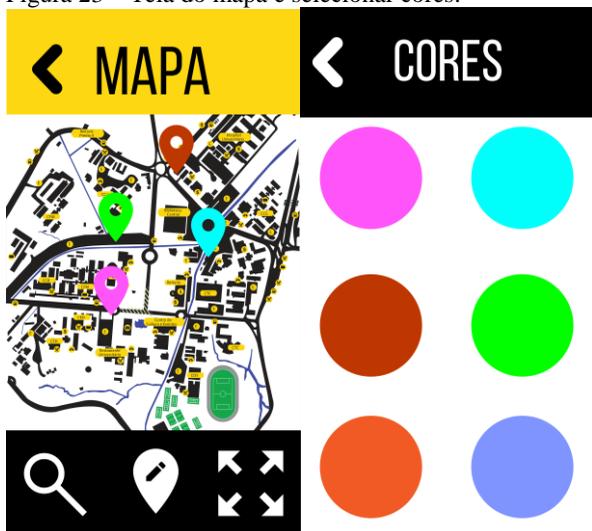


Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 22 – Tela de menu mapa e lista de favoritos



Figura 23 – Tela do mapa e selecionar cores.



Fonte: Desenvolvido Autora.

Figura 24 – Tela Configurações.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 25 – Tela de localizar.



Fonte: Desenvolvido Autora.

Figura 26 – Figura de selecionar favoritos e salvar favoritos.



Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Figura 27 – Figura de tela de navegação de Rota e destino final.



Biblioteca Central

**Você chegou
no seu destino!**

SALVAR ROTA

VOLTAR



Vire à direita



Estimativa de chegada:
5 min.

RECALCULAR

REPETIR

CANCELAR

Nas telas de rota e ajudas apresentam informações fáceis com ações simples e focadas na tarefa do usuário.

Todas as telas tentaram atingir os atributos de usabilidade com qualidade. Os métodos foram feitos de maneira a facilitar o uso durante o processo de navegação. A aplicação foi feita pois ajuda o usuário a atingir sua necessidade sem que abandone o produto pelas dificuldades e constrangimentos.

Após a finalização do desenvolvimento da interface, foi feito o protótipo funcional e implementado no *site Invision* (<https://invis.io/RQEA0RH58>). Porém não foi possível fazer um teste de usabilidade em tempo de cumprir o cronograma do projeto.

Figura 28 – Protótipo



Fonte: Autora

7.5 ESPECIFICAÇÕES

Para que a implementação do projeto seja realizada o foi desenvolvido o detalhamento da tipografia e tamanhos de alguns ícones nas telas do protótipo. Como citado no item 7.3 as tipografias utilizadas foram Bebas Neue e Roboto. Como apresentado nas figuras a seguir (28 e 29) todos os títulos em Bebas Neue tem o tamanho de: 56,8 pt já os botões com a mesma fonte estão no tamanho 40 pt. Todos os textos em Roboto se apresentam em 26pt.

Figura 29 – Especificações de tipografia



Fonte: Autora

Figura 30 – Especificações de tipografia e ícones



Fonte: Autora

8 CONCLUSÕES

Este trabalho surgiu com o intuito de poder praticar o Design como uma função social, assim ajudando pessoas que como a autora tem o direito de usufruir o que a UFSC tem a oferecer. A universidade vai além de estudo e conhecimento, cria laços, experiências e busca pelo desenvolvimento de uma sociedade melhor. Para isso este projeto busca a inclusão de toda a sociedade para o ambiente universitário, bem como o objetivo de desenvolver um projeto possível de aplicação prática no contexto atual.

Diante dos argumentos apresentados foi concluído que a criação de um aplicativo com essas funcionalidades é de extrema complexidade e exige a participação de muitas pessoas para que se concretize. A partir de questionários, pesquisas científicas sobre o tema, entrevistas com usuários e com pessoas que fazem parte do compromisso com a acessibilidade na UFSC, análises de similares baseados numa metodologia foram adquiridas características capazes de fazer com que os objetivos fossem alcançados em encontrar a necessidade dos usuários de baixa visão na universidade.

O projeto atingiu os objetivos do escopo, ao utilizar as melhores recomendações de acessibilidade e usabilidade para pessoas com baixa visão. O processo de criação das interfaces utilizou os conceitos centrados aos usuários, de acordo com a metodologia aplicada. Frente as circunstâncias e do tempo de conclusão, existe a intenção de finalizar o teste de usabilidade para se ter uma validação mais eficiente do aplicativo e encontrar possíveis falhas de usabilidades até agora não apresentadas.

No decorrer do projeto, foram encontrados certos desafios no qual houve a necessidade de delimitar a pesquisa e o usuário para o aplicativo. Além disso, no momento dos testes e pesquisas com o público-alvo houveram grandes períodos de tempos para encontrar pessoas disponíveis para participar fazendo assim inviável o teste de usabilidade com o protótipo final. Os objetivos do projeto se alteraram durante o processo de pesquisa notando-se que pelo cronograma e a complexidade não seria possível de satisfazer todas as necessidades de acessibilidade aos usuários.

Considera-se de grande importância dar continuidade ao projeto através de mais *feedbacks* e posteriormente ampliar o público de certa forma que a ferramenta auxilie na acessibilidade de todas as pessoas que tenham alguma necessidade especial.

Após a validação e mais testes de usabilidades, planeja-se a adição de novas telas ao produto e posteriormente o aplicativo seja programado

em HTML, CSS e em *JavaScript*. Dentro do cenário onde existe a viabilidade do projeto, seria necessário a adaptação da interface no sistema de acessibilidade do sistema *Android*. Após o desenvolvimento, o objetivo é disponibilizar o aplicativo para todos os que frequentam a Universidade Federal de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050: 1994.
Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos / Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 1994
- ATHANASIOS, K., KONSTANTINOS, P., DOXA, P., ELENI, K. (2012). **Students with Visual Impairments in Higher Education Institutes**. Disponível em: <www.icevi-europe.org/dublin2009/ICEVI2009_Paper_33.doc> Acesso em: 09 out. 2016.
- BATISTA, Claudia Regina. **Modelo e diretrizes para o processo de design de interface web adaptativa**. Florianópolis, 2008. 158f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, 2008.
- BERG, H. ; FLORES, A. ; FADEL, L. M. ; ULBRICHT, V. . **Pessoas Cegas e Representação Espacial: Uma Revisão Sistemática de Literatura**. Ergodesign & HCI , v. 3, p. 20-27, 2016.
- BRASIL. Decreto nº. 3.298 (20/12/1999). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm> . Acesso em: 09 out. 2016.
- CHECK Text and Background for Sufficient Color Contrast. Disponível em: <<https://dequeuniversity.com/tips/color-contrast>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- CHECK Color Contrast. Disponível em: <https://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html#fg=FFD916,bg=000000> Acesso em: 05 set. 2017.
- COLE-HAMILTON, I. & VALE, D. (2000) *Shaping the future: The experiences of Blind and Partially Sighted Children and Young People in the UK* (Summary report). London: Royal National Institute for the Blind.
- DIAS, Vivian Ferreira. **Acessibilidade como meta**. Apostila estágio CAE- UFSC.

DISCHINGER Marta. ELY, Vera H. PIARDI, Sonia M. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos**, 2012. Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público – Ministério Público do Estado de Santa Catarina.

DICK, MAURICIO ELIAS ; GONÇALVES, BERENICE SANTOS . **A análise de livro digital: uma visão de suas affordances**. In: 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2014, Gramado. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. v. 01. p. 3275-3286.

FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, versão 5.0**. Curitiba: Positivo Informática Ltda., 2004.

FRANCISCO, M. M. A. S. **Contributos para uma educação online inclusiva: estudo aplicado a casos de cegueira e baixa visão**, 2008. Dissertação de Mestrado. Ciências da Educação Especialidade em Pedagogia do Elearning, Universidade Aberta.

GARRETT, Jesse J. **The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond**. 2nd ed. Berkeley CA: New Riders, 2011.

IBGE. Censo 2000. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/20122002censo.shtml>> Acesso em 02 out. 2016.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 out. 2016.

KULPA, C.C; TEIXEIRA, F.G.; SILVA, R.P. **Um modelo de Cores na Usabilidade das Interfaces Computacionais para os Deficientes de Baixa Visão**. 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26372/000743978.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

KULPA, C.C.; AMARAL, F.G.; **Avaliação da interação entre usuários de baixa visão e as interfaces gráficas digitais de um tablet: foco na usabilidade**, p. 670-681 . Anais do 7º Congresso Internacional

de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]. São Paulo: Blucher, 2015.

KULPA, C.C.; PINHEIRO, E.T.; SILVA, R.P.; **A experiência do Usuário no desenvolvimento de interfaces digitais acessíveis para deficientes de baixa visão.** In: 12 Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-computador. Natal, 2012.

LEITE, Flávia Piva Almeida. **A promoção da acessibilidade para as pessoas com deficiência: a observância das normas e do desenho universal.** In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 93, out 2011. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10604&revista_caderno=9>. Acesso em 05 out. 2016.

LOPES, A. M. A. **Estratégias de mediação para o ensino de matemática com objetos de aprendizagem acessíveis:** um estudo de caso com alunos com deficiência visual. 2012. 290f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MEÜRER, Mary Vonni ; GONÇALVES, Berenice Santos ; CORREIO, Vilson João Batista. **Tipografia e baixa visão: uma discussão sobre a legibilidade. Projética** , v. 5, p. 33-46, 2014.

NICHOLL, A.R.J. **O Ambiente que promove a inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade** – Revista Assentos Humanos, Marília v3, n.2, pg. 49-60, 2001.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design.** 1995. Disponível em: <<https://medium.com/vivareal-ux-chapter/heur%C3%ADsticas-de-nielsen-avaliando-a-usabilidade-de-interfaces-e96f9801cd5>> Acesso em: 31 out. 2017.

NIELSEN, Jacob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web: Projetando Websites com Qualidade.** Rio de Janeiro: Campus, 2007.

NORMAN, Donald. **O design do dia-a-dia**/ Donald Norman; tradução Ana Deiró – Rio de Janeiro; Rocco, 2006.

PASSERINO, Liliana Maria. MONTARDO, Sandra Portella. **Inclusão Social via acessibilidade digital: Proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais**. In: Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, 2007.

PUPPI, Maicon Bernert. **Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning**. 2014. Dissertação (Mestrado em Design) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANTAROSA, L. **INCLUSÃO DIGITAL: espaço possível para pessoas com necessidade educacionais especiais**. In: Cadernos de Educação Especial, cidade n° 20, 2002.

SHNEIDERMAN, B. **Leonardo's Laptop: human needs and the new computing technologies**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2002.

TEIXEIRA, Fabrício. **Introdução e boas práticas em UX Design**. 2014. Disponível em:
<http://www.ereading.club/bookreader.php/1041207/Teixeira__Introducao_e_boas_praticas_em_UX_Design.html> Acesso em: 30 out. 2017.

VENTORINI, Silvia Elena. **A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual**. 2007. 59p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. 2.