

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA - CEFET/RJ**

Rio4Special
Aplicativo para Avaliação de Acessibilidade

Jonas Berriel Carvalho Júnior
Pedro Vinicius de Assis Ferreira

Prof. Orientador: Eduardo Bezerra da Silva, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ
Agosto/2016

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA - CEFET/RJ**

Rio4Special
Aplicativo para Avaliação de Acessibilidade

Jonas Berriel Carvalho Júnior
Pedro Vinicius de Assis Ferreira

Projeto final apresentado em cumprimento às normas do Departamento de Educação Superior do Campus Maracanã de CEFET/RJ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Prof. Orientador: Eduardo Bezerra da Silva, DSc

Rio de Janeiro, RJ
Agosto/2016

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

C331 Carvalho Júnior, Jonnas Berriel
Rio4Special : aplicativo para avaliação de acessibilidade /
Jonnas Berriel Carvalho Júnior, Pedro Vinicius de Assis Ferreira.—
2016.
xiv, 66f. + apêndice : il.color. , grafs. , tabs. ; enc.

Projeto Final (Tecnólogo) Centro Federal de Educação
Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2016.
Bibliografia : f. 65-66
Orientador : Eduardo Bezerra da Silva

1. Software de aplicação. 2. Deficientes – Orientação e
mobilidade. 3. Android (Recurso eletrônico). I. Ferreira, Pedro
Vinicius de Assis. II. Silva, Eduardo Bezerra da (Orient.). III. Título.

CDD 005.3

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos mestres e companheiros de turma.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer a Deus, aos nossos pais e familiares, pela confiança, incentivo e suporte para que pudéssemos chegar a este momento.

Aos nossos mestres que passaram seus conhecimentos para chegarmos até este momento. Em especial, nosso orientador professor Eduardo Bezerra, por ter sido um excelente orientador, pelo suporte e auxílio à distância, pelas suas correções, pela paciência que teve conosco em tempos difíceis, pela transmissão do seu conhecimento para nós e pelo seu incentivo.

Finalmente, a todos os nossos amigos e companheiros acadêmicos com os quais trocamos experiências.

RESUMO

O problema de acessibilidade sofrido por pessoas com deficiência é constantemente observado pela sociedade. As denominadas Pessoas com Deficiência (PcD) se ressentem de ferramentas de software que possibilitem determinar a acessibilidade de determinado local em sua cidade. Ferramentas dessa natureza têm o potencial de aumentar a inclusão social. Tomando isso como motivação, neste trabalho apresentamos o Rio4special, um aplicativo para dispositivos móveis que permite a seus usuários realizar pesquisas sobre a acessibilidade de locais georeferenciados e previamente cadastrados (estabelecimentos comerciais, empresas, escolas, etc). Esse aplicativo também permite que o próprio usuário registre avaliações dos locais que visita, além de possibilitar a inclusão de informações relevantes, tais como fotos e comentários. Esse aplicativo foi desenvolvido para a plataforma Android, e possui integração com o Google Maps e com a rede social Flickr.

Palavra chave: Sistema de avaliação de acessibilidade, pessoas com deficiência, aplicativo de acessibilidade.

ABSTRACT

The accessibility problem suffered by people with special needs is constantly observed by society. People with Special Needs (PSN) resent software tools that make it possible to determine accessibility conditions of certain places in their city. Such tools have the potential to increase social inclusion. Taking this as motivation, in this work we present Rio4special, an application for mobile devices that allows its users to assess and publish the accessibility of georeferenced and previously registered sites (e.g., shops, businesses, schools, etc). This application also allows its users to register local assessments to locals they visit, besides attaching relevant information, such as photos (images) and textual comments. This application was developed for the Android platform, and has integration with Google Maps and Flickr social network.

Keyword: accessibility evaluation system, people with special needs, accessibility application.

Sumário

Introdução	1
1.0 - Justificativa.....	1
1.1 - Objetivos	1
1.2 - Metodologia.....	2
1.3 - Organização do Documento.....	4
Fundamentação Teórica	5
2.0 - Fundamentação	5
2.1 - Trabalhos Relacionados	5
2.1.1 – Aplicativo Ldn Access	9
2.2 - Redes Sociais	10
2.2.1 - Flickr	10
2.2.2 - Instagram	11
2.3 - Geolocalização	12
2.3.1 - Google Maps	12
2.3.2 - Foursquare	13
2.4 – Comparativos	13
Especificações do Sistema	17
3.0 – Constituição do Sistema	17
3.1 - Mini mundo.....	17
3.2 – Glossário	18
3.3 – Aplicativo Rio4Special	19
3.3.1 - Especificação dos Requisitos.....	19
3.3.2 - Modelo de Casos de Uso.....	21
3.3.3 - Descrição dos Casos de Uso (CSU)	22
3.4 - Modelo de Classe	24
3.4.1 - Modelo de Classes Conceitual	24
Aspectos de Implementação.....	29
4.0 - Estrutura do Aplicativo.....	29
4.0.1 - Fluxo do Aplicativo	31
4.0.2 – Visão Geral do Android.....	37

4.0.2.1 - Arquitetura do Android	38
4.1 – Interação com o Web Service.....	40
4.2 – Aspectos de Persistência de dados – SQLite e Shared Preferences	41
4.3 – Interação com o Google Maps	43
4.3.1 – Aspectos de Interação com o Google Maps.....	44
4.4 – Interação com o Flickr	47
4.4.1 – Aspectos da Interação com o Flickr.....	47
4.5 – Android Volley	49
4.6 – Área Administrativa.....	53
4.7 – Modelo de Dados da Aplicação	53
Avaliação Experimental do Aplicativo	55
5.0 – Pesquisa de Interesse.....	55
5.1 - Avaliação Técnica	57
Conclusão.....	62
6.0 – Análise Técnica Retrospectiva.....	62
6.1 - Considerações Finais	63
6.2 – Trabalhos Futuros.....	63
Referências	65
Apêndice A Resultados Formulário de Avaliação - Rio4Special	67
Primeira Avaliação Técnica	67
Segunda Avaliação Técnica	75

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Aplicativo Ldn Access.....	10
Figura 3.1 - Diagrama Geral da Constituição do Sistema.....	17
Figura 3.2 - Diagrama de Caso de Uso.....	22
Figura 3.3 - Diagrama de Classe	25
Figura 4.1 - Diagrama Geral do Sistema.....	30
Figura 4.2 - Diagrama de Camadas do Aplicativo.....	31
Figura 4.3 – Tela Login.....	32
Figura 4.4 – Tela Cadastro	32
Figura 4.5 – Tela Filtro Inicial	33
Figura 4.6 – Tela Filtro Categoria	33
Figura 4.7 – Tela Filtro Estabelecimento.....	34
Figura 4.8 – Tela Mapa	34
Figura 4.9 – Tela Mapa	35
Figura 4.10 – Tela Mapa	35
Figura 4.11 – Tela Detalhe do Estabelecimento.....	36
Figura 4.12 – Tela Detalhe do Estabelecimento.....	36
Figura 4.13 – Tela Comentário	37
Figura 4.14 – Obtido em [19] Arquitetura do Android.....	38
Figura 4.15 – Tela de Pesquisa aplicativo Rio4Special	43
Figura 4.16 – Tela de registro de entrada aplicativo Rio4Special	46
Figura 4.18 – Modelo de dados.....	54
Figura 5.1 – Obtido em [26] Gráfico Conectividade e Acessibilidade	57
Figura 5.2 – Gráfico Indicação de Acessibilidade - Primeira Avaliação Técnica	58
Figura 5.3 – Gráfico Avaliação do Local - Primeira Avaliação Técnica	58
Figura 5.4 – Gráfico Adição de Fotos - Primeira Avaliação Técnica	58
Figura 5.5 - Gráfico Indicação de Acessibilidade - Segunda Avaliação Técnica.....	59
Figura 5.6 - Gráfico Avaliação do Local - Segunda Avaliação Técnica	59
Figura 5.7 - Gráfico Adição de Fotos - Segunda Avaliação Técnica.....	60
Figura 5.8 - Gráfico Indicação de Acessibilidade - Resultado Consolidado.....	60
Figura 5.9 - Gráfico Avaliação do Local - Resultado Consolidado	61
Figura 5.10 - Gráfico Adição de Fotos - Resultado Consolidado	61
Figura A.1 – Gráfico Indicação sexo do participante - Primeira Avaliação Técnica	67
Figura A.2 – Gráfico expectativa do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica.....	68

Figura A.3 – Gráfico proposta do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica.....	69
Figura A.4 – Gráfico avaliação - Primeira Avaliação Técnica.....	70
Figura A.5 – Gráfico filtros e consultas - Primeira Avaliação Técnica	71
Figura A.6 – Gráfico registro de entrada e adição de fotos - Primeira Avaliação Técnica	72
Figura A.7 – Gráfico interação com aplicativo - Primeira Avaliação Técnica	73
Figura A.8 – Gráfico avaliação final aplicativo - Primeira Avaliação Técnica	73
Figura A.9 – Lista sugestões 1 - Primeira Avaliação Técnica	74
Figura A.10 – Lista sugestões 2 - Primeira Avaliação Técnica	74
Figura A.11 – Gráfico Indicação sexo do participante - Segunda Avaliação Técnica	75
Figura A.12 – Gráfico expectativa do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica	75
Figura A.13 – Gráfico proposta do aplicativo - Segunda Avaliação Técnica	76
Figura A.14 – Gráfico avaliação - Segunda Avaliação Técnica.....	77
Figura A.15 – Gráfico filtros e consultas - Segunda Avaliação Técnica	78
Figura A.16 – Gráfico registro de entrada e adição de fotos - Segunda Avaliação Técnica	79
Figura A.17 – Gráfico interação com aplicativo - Segunda Avaliação Técnica	80
Figura A.18 – Gráfico avaliação final aplicativo - Segunda Avaliação Técnica	80
Figura A.19 – Lista sugestões 1 - Primeira Avaliação Técnica	81
Figura A.20 – Lista sugestões 2 - Primeira Avaliação Técnica	82
Figura A.21 – Lista sugestões 3 - Primeira Avaliação Técnica	82

Lista de Quadros

Quadro 2.1: Busca Palavra-Chave BDBComp	6
Quadro 2.2: Busca Palavra-Chave SCIELO	7
Quadro 2.3: Busca Palavra-Chave CAPES	7
Quadro 2.4: Comparativo Flickr X Instagram	14
Quadro 2.5: Comparativo Foursquare X LDN X Rio4Special	16
Quadro 3.1: Atributos da classe RegistroEntrada	25
Quadro 3.2: Atributos da classe Estabelecimento	26
Quadro 3.3: Atributos da classe Categoria.....	26
Quadro 3.4: Atributos da classe Acessibilidade	26
Quadro 3.5: Atributos da classe Avaliacao.....	26
Quadro 3.6: Atributos da classe ItemAvaliacao	27
Quadro 3.7: Atributos da classe Usuario.....	27
Quadro 3.8: Atributos da classe Comentario	27
Quadro 3.9: Atributos da classe Denuncia.....	28
Quadro 3.10: Atributos da classe Foto.....	28
Quadro 5.1: Conectividade Pesquisados.....	56
Quadro 5.2: Conectividade e Acessibilidade Pesquisados	56

Lista de trechos de códigos

Trecho de código 4.1 - Trecho da classe OnCreate	39
Trecho de código 4.2 - Sintaxe JSON	40
Trecho de código 4.3. - Lista Estabelecimentos	41
Trecho de código 4.4 - Trecho da classe MySQLite	42
Trecho de código 4.5 - Trecho da classe MySharedPreferences	43
Trecho de código 4.6 – Trecho da classe RegistrarEntradaActivity	44
Trecho de código 4.7 – Trecho da classe CheckinActivity	45
Trecho de código 4.8 – Trecho da classe CheckinActivity	46
Trecho de código 4.9 - Trecho da classe FlickrHelper	47
Trecho de código 4.10 - Trecho da classe ImageCache	48
Trecho de código 4.11 - Trecho da classe ImageUtils	49
Trecho de código 4.12 - Trecho AndroidManifest	50
Trecho de código 4.13 - Trecho da classe ApplicationController	51
Trecho de código 4.14 - Trecho da classe ApplicationController	51
Trecho de código 4.15 - Trecho da classe LoginService	52
Trecho de código 4.16 - Trecho da estrutura activity	52

Lista de Siglas e abreviaturas

AACD - Associação de Assistência a Criança Deficiente
ABBR - Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação
Andef - Associação Niteroiense dos Deficientes Físicos
API - Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicativos)
APP – Aplicativo
BBC - British Broadcasting Corporation
BDBComp - Biblioteca Digital Brasileira de Computação
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Rio de Janeiro
CRUD - Create, Read, Update, Delete
CSU - Casos de Uso GPS – Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
HAL - Hardware Abstraction Layer
HTTP - Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Transferência de Hipertexto)
IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IDE - Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)
IPC - Inter-Process Communication
JSON - JavaScript Object Notation (Notação de Objetos JavaScript) PcD – Pessoas com Deficiência
PHP - Personal Home Page
RF - Requisitos Funcionais
RN - Regra de negócio
RNF - Requisitos Não Funcionais
SCIELO - Scientific Electronic Library Online
SDK – Software Development Kit (Kit de Desenvolvimento de Software)
SQL - Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)
SSL - Secure Sockets Layer
TFVC - Team Foundation Version Control
UI - User Interface (Interface com o Usuário)
VM – Virtual Machine (Máquina Virtual)

Introdução

Com o avanço da Internet e o surgimento de novas tecnologias interativas, os seres humanos passaram a ter maior interação uns com os outros, pois essas tecnologias facilitam a comunicação, tornando-a simples e dinâmica. Mesmo com essa facilidade, ainda existem áreas pouco contempladas, as quais necessitam de ferramentas elaboradas especificamente com intuito de melhorar a qualidade de vida. Pensando nisso, a ideia desenvolvida nesse projeto é voltada às Pessoas com Deficiência (PcD) [1] . O trabalho consiste em um geolocalizador que funciona semelhante a uma rede social. Nele o usuário marca o local em que está (cinema, restaurante, instituição de ensino, etc) e faz uma avaliação do mesmo, além de poder postar comentários e fotos dos locais. O intuito é que dessa forma vários estabelecimentos sejam representados com informações que contemple pessoas com deficiência.

1.0 - Justificativa

O projeto tem o objetivo de fomentar a acessibilidade para uma parcela da população que apresenta deficiência, estimulando a inclusão social desse público, dando mais autonomia e liberdade aos deficientes. Ele surge do anúncio da realização dos Jogos Paralímpicos na cidade do Rio de Janeiro, onde haverá grande divulgação da importância da inclusão social.

A proposta do aplicativo Rio4Special, que tem este nome devido à sua utilização inicialmente ser na cidade do Rio de Janeiro é fornecer uma ferramenta que funcione simultaneamente como uma rede social e um sistema de geolocalização, contemplando um mercado pouco explorado e com poucas opções. Essa rede funciona através da indicação de locais e estabelecimentos aptos a receber pessoas com deficiência em sua redondeza.

O aplicativo Rio4Special tem este nome devido à sua utilização inicialmente ser na cidade do Rio de Janeiro. E o número 4 faz referência à palavra em inglês ‘for’, que significa ‘para’. E o Special, a indicação para a inclusão social.

1.1 - Objetivos

O escopo do projeto é a criação de um aplicativo Android destinado a pessoas engajadas com a inclusão social, integrado ao Google Maps para localização geográfica do usuário e ao Flickr para repositório de fotos. Esse aplicativo é voltado para pessoas com deficiência,

auxiliando na tomada de decisão quando se tratar da escolha de um estabelecimento que forneça acessibilidades arquitetônicas.

1.2 - Metodologia

Para o desenvolvimento deste projeto, inicialmente seria utilizada a Application Programming Interface (API) do Foursquare para as funcionalidades de geolocalização e registro de entrada. Realizamos vários testes com as ferramentas disponibilizadas e o resultado não foi satisfatório, pois deixaria o aplicativo muito dependente. Com isso, foi decidido utilizar a API do Google Maps, para coletar as informações de coordenadas geográficas. Para armazenamento de imagem adotamos o Flickr que desde 2005 tem sido desenvolvido e aperfeiçoado.

O Android [2] foi escolhido como plataforma, dentre os sistemas existentes, devido à sua crescente expansão e o fácil acesso as ferramentas e tecnologia necessárias para a criação do aplicativo. Foi utilizado como ferramenta o Android Studio para o desenvolvimento do aplicativo, que foi criado para fornecer um ambiente poderoso e integrado para a construção de aplicações Android.

Para a criação do sistema web de gerenciamento da aplicação, foi utilizada a linguagem de programação Personal Home Page (PHP) com o banco de dados MySQL. Estas tecnologias foram escolhidas pela facilidade de se trabalhar, pelo vasto material de apoio e pelo baixo custo para hospedagem ou até mesmo hospedagem sem custo para sistemas de pequeno porte e poucos acessos, o que ocorre durante a fase de desenvolvimento do aplicativo.

Para o versionamento do código fonte, foi utilizado o Visual Studio Online com o Team Foundation Version Control como a estrutura de controle de versão [3]. O Team Foundation Version Control (TFVC) usa um repositório de servidor único e centralizado para controlar os arquivos versionados. Mudanças locais sempre são checadas no servidor central onde outros desenvolvedores podem obter as últimas alterações.

Para a criação de protótipos visuais do aplicativo, usamos o software Justinmind Prototyper, que permite criar wireframes de aplicativos para telefones Android, podendo visualizar no navegador web, sem precisar de um emulador ou do aparelho. Este software pode ser encontrado no site justinmind.com [4].

Para avaliar o sistema, foi elaborado um experimento de teste de usabilidade, que visa avaliar o aplicativo Rio4Special em um cenário que simule a utilização no cotidiano, assim sinalizando os pontos negativos, positivos, potencial de uso e os pontos a serem melhorados.

Para isso, foi disponibilizado o aplicativo e um formulário de avaliação do mesmo. O aplicativo foi instalado em alguns dispositivos disponibilizados para os usuários durante o experimento, e ao final. Eles realizaram o preenchimento do formulário de avaliação. O formulário consiste em duas partes que serão detalhadas na seção 5.1.

A primeira traça o perfil do usuário, características básicas tais como idade, sexo, grau de escolaridade. A segunda detalha o grau de interatividade do aplicativo e a aceitação pelo público alvo da ferramenta.

Nossa proposta é desenvolver um sistema com as seguintes características:

- Localizador geográfico - Utilizado para encontrar estabelecimentos no mapa, além de permitir a realização do registro de entrada, marcando a posição geográfica do usuário.
- Repositório de fotos - Armazena fotos dos locais junto aos comentários do estabelecimento.
- Avaliação do local (Avaliação de 1 a 5 estrelas) - O usuário pode avaliar o local concedendo de 1 (nota mínima) até 5 (nota máxima) estrelas;
- Cadastro de Comentários - O usuário pode incluir comentários em texto livre, mas com limitação de tamanho, ou fotos sobre o estabelecimento visitado;
- Cadastro dos estabelecimentos - O usuário pode cadastrar um estabelecimento através do aplicativo;
- Indicações de acessibilidade dos locais - Além das opções anteriores, o usuário pode marcar, em uma lista fornecida pelo sistema, os tipos de acessibilidade arquitetônicas que o estabelecimento possui. Exemplo: Se o restaurante tem rampa de acesso para cadeirante;
- Filtros - O usuário tem a possibilidade de filtrar os locais através das categorias do estabelecimento, pelas acessibilidades e pelos estabelecimentos com melhor avaliação, inclusive combinando estes filtros.
- Avaliação de acessibilidades: É permitido ao usuário após a confirmação do registro de entrada, a avaliação das acessibilidades dos estabelecimentos;
- Denúncia de conteúdo inapropriado: O usuário que julgar um comentário ou foto inconveniente poderá registrar uma denúncia que poderá ser analisada pelos administradores do sistema;
- Ferramenta administrativa - Ferramenta web que possibilita aos administradores do sistema gerenciá-lo. Permitindo o cadastro de estabelecimentos e a exclusão/edição de comentários.

1.3 - Organização do Documento

Em seguida, apresentamos o desenvolvimento do tema abordado. Nele são tratados os tópicos de fundamentação teórica, especificações do sistema, aspectos de implementação e o teste de usabilidade.

Em Fundamentação Teórica é apresentada a base teórica para desenvolvimento do projeto, tal como os trabalhos relacionados e tecnologias que agreguem ao trabalho. Na Especificação do Sistema é demonstrada a constituição do sistema, tais como seu fluxo e suas particularidades. No Aspectos de Implementação é informada a estrutura do aplicativo, os aspectos de persistência de dados com SQLite e Shared Preferences, interação com o Google Maps, a interação com o Flickr e o modelo de dados da Aplicação. Na Avaliação Experimental do Aplicativo é apresentado o resultado dos testes feitos com o aplicativo, tal como as expectativas dos usuários em relação ao mesmo.

Fundamentação Teórica

A seguir é apresentada a fundamentação teórica do sistema. Na seção 2.0 é descrito o contexto no qual foi levantada a viabilidade da ideia. Na seção 2.1 são abordados os trabalhos relacionados e suas semelhanças com o sistema proposto. A seção 2.2, apresenta o conceito de rede social e suas tecnologias empregadas no sistema. A seção 2.3, apresenta o conceito de geolocalização e as tecnologias utilizadas no sistema. A seção 2. compara os prós e contras das tecnologias discutidas na seção 2.2.

2.0 - Fundamentação

O crescente uso de aparelhos tecnológicos portáteis sofisticados já ultrapassaram as expectativas. Em estudos feitos pela Ericsson, os smartphones foram responsáveis por cerca da metade de todas as vendas de telefones celulares no primeiro trimestre de 2013, apresentando um aumento de 40% em relação a todo o ano de 2012 [5].

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope) Inteligência e do Worldwide Independent Network of Market Research, a utilização de smartphones no Brasil dobrou no último ano, passando de 9% em 2011 para 18% da população em 2012. Mesmo com o aumento, o país continua abaixo da média mundial de 48% – ou seja, ainda existe muito espaço para crescer [6].

Com a evolução e as novas versões dos aparelhos, houve um crescimento na demanda por velocidade de comunicação. Essa demanda se deu pela expansão da internet e do surgimento da web 2.0.

"Web 2.0 é a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva" [7].

Com o aumento da aquisição de smartphones e a crescente demanda da rede, surge um novo mercado, o de aplicativos para dispositivos móveis.

2.1 - Trabalhos Relacionados

Nesta seção é apresentada a pesquisa estruturada de trabalhos relacionados ao aplicativo Rio4special, identificando artigos e trabalhos científicos relacionados ao tema. O processo de pesquisa foi realizado através de strings de buscas executados no sistema de pesquisa de periódicos da Biblioteca Digital Brasileira de Computação (BDBComp), Scientific Electronic

Library Online (SCIELO) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Para a execução do procedimento de buscas, foi definido um conjunto de palavras-chave e a combinação delas, formando a string de busca, que tem por finalidade filtrar os artigos com o objetivo de precisar o conteúdo esperado.

Foram identificadas as seguintes palavras-chave para o contexto de tecnologia:

- Em português: Android, dispositivo móvel, aplicativo.
- Em inglês (Estados Unidos): Android, mobile device, app.

No contexto de acessibilidade, foram identificadas as seguintes palavras:

- Em português: acessibilidade, cadeirante, portador de necessidade especial.
- Em inglês (Estados Unidos): accessibility, wheelchair, bearer of special need.

Após a identificação do conjunto de palavras-chave, a string de busca foi formada por: (palavras-chave do contexto de tecnologia) AND (palavras-chave do contexto de acessibilidade). Contudo, de acordo com as características de alguns sistemas, essa string de busca não obteve resultados satisfatórios, sendo necessário a formação de outra string de busca ou até mesmo a pesquisa individual com cada palavra-chave, caso do BDBComp.

O sistema de busca da BDBComp é simples e não tem resultado satisfatório utilizando uma string de busca, sendo necessário a pesquisa por cada palavra-chave. Neste caso, foram realizadas pesquisas individuais com cada palavra-chave na opção “Título”. Abaixo o quantitativo de artigos localizados para cada palavra-chave.

Palavra-chave	Resultado
Android	10
Dispositivo Móvel	0
Mobile Device	10
Aplicativo	33
App	2
Acessibilidade	35
Accessibility	10
Cadeirante	0
Wheelchair	2
Portador de Necessidades Especiais	0
Bearer of Special Need	0
Total	102

Quadro 2.1: Busca Palavra-Chave BDBComp

A totalização representa a quantidade relativa do resultado da pesquisa individual com as palavras-chave, pois, eventualmente ocorreu repetição dos artigos nos resultados de cada pesquisa.

O sistema da SCIELO e da CAPES permitem a utilização da string de busca completa, sendo demonstrado abaixo o quantitativo de artigos, por idioma, em cada um.

SCIELO	
Idioma	Quantidade de artigos
Português	5
Inglês	9
Total	14

Quadro 2.2: Busca Palavra-Chave SCIELO

CAPES	
Idioma	Quantidade de artigos
Português	40
Inglês	202
Total	242

Quadro 2.3: Busca Palavra-Chave CAPES

O procedimento de seleção das publicações foi dividido em duas partes. Primeiro, através da análise do título e depois a análise do Resumo (Abstract) para o refinamento da seleção, usando como critério a relação da tecnologia móvel com a acessibilidade de pessoas com deficiência. Abaixo a relação dos projetos selecionados:

1 - O projeto Uso de softwares livres para o desenvolvimento de SIG web de acessibilidade a atrativos turísticos: estudo de caso da cidade de campinas - SP [8] tem o objetivo de apresentar um aplicativo de informações geográficas voltado ao gerenciamento e disponibilização de informações sobre dispositivos de acessibilidade aos pontos turísticos da cidade de Campinas, São Paulo. Através de mapas temáticos, serão identificados os pontos turísticos que possuam acesso por algum meio de transporte, facilitando a busca de informações sobre acessibilidades nestes locais, como forma de contribuir para a inclusão social destas pessoas.

2 - O projeto Augmented Reality as an Accessibility Tool for Wheelchair Users [9] tem o objetivo de oferecer aos usuários de cadeira de rodas informações sobre acessibilidade através de um aplicativo para o sistema operacional Android, utilizando geolocalização através do Google Maps e realidade aumentada com o Wikitude SDK.

3 - O projeto Desenvolvimento de um programa aplicativo de uso para deficientes visuais que proporciona a implementação de cálculo de formas matemáticas num editor de texto [10] tem o objetivo de criar uma ferramenta computacional destinada a deficientes visuais, permitindo o desenvolvimento de algoritmos e aplicativos matemáticos. E como característica, esta ferramenta centraliza o texto, o algoritmo e os resultados, tornando conveniente o seu uso por estas pessoas, baseando-se em outro sistema disponível especificamente para pessoas com deficiência.

4 - O projeto AndroidEye: Face Recognition System for Mobile Devices to Help Vision Impaired People [11] tem o objetivo de apresentar um sistema de visão computacional, operado por comandos de voz, para utilização por pessoas com deficiência visual, com a finalidade de identificação humana via reconhecimento facial em dispositivos móveis. Facilitando a inserção de pessoas com diferentes graus de deficiência visual na sociedade.

5 - O projeto Um sistema android para monitoramento de quedas em pessoas com cuidados especiais [12] apresenta um sistema de detecção e aviso de quedas para pessoas com deficiência. Utilizando as tecnologias chamadas de acelerômetro e magnetômetro, presentes nos dispositivos móveis com sistema operacional Android, e utilizando algoritmos para detectar padrões de quedas, além da posição do dispositivo e de reconhecimento de voz para identificar uma possível queda.

O projeto 5 foi apresentado o uso do sistema em relação à segurança para pessoas que necessitam de cuidados especiais. O projeto 3 e o projeto 4 foram apresentados sistemas para deficientes visuais que utilizam dispositivos móveis com o sistema operacional Android. O projeto 1 e o projeto 2 foram apresentados sistemas para dispositivos com Android e que utilizam o sistema de geolocalização, e que são direcionados para pessoas que façam uso de cadeiras de rodas, oferecendo informações sobre acessibilidade.

Em comparação com o Rio4Special, os projetos 1 e 2 são informativos das acessibilidades nos locais, enquanto o R4S, além de indicar as acessibilidades, permite aos usuários avalia-las criando uma interação entre eles. Os projetos 3 e 4 apresentam aplicativos para inclusão social assim como o R4S, contudo sendo exclusivamente de deficientes visuais. O projeto 5 é voltado exclusivamente para cadeirantes e não apresenta interação com outros usuários, diferentemente do Rio4Special que apresenta interatividade e pode ser utilizado até mesmo por pessoas que se simpatizam com a causa.

Além da pesquisa de trabalhos relacionados ao tema, existe o artigo intitulado Um Aplicativo de Sociogeolocalização para Inclusão Tecnológica e Social de Cadeirantes [13] que aborda o aplicativo Rio4special.

2.1.1 – Aplicativo Ldn Access

Após sobreviver a um atentado no metrô de Londres, onde perdeu as pernas, baço e a visão do olho esquerdo, Daniel Biddle em entrevista a rede British Broadcasting Corporation (BBC) [14] fala sobre seu acidente e a motivação para criação do aplicativo LDN, voltado para pessoas com deficiência. Segue um trecho dessa entrevista.

“O que aconteceu comigo em 07/07/2005 me roubou toda a capacidade de ir praticamente a qualquer lugar. [...] Posso pensar em inúmeras ocasiões em que precisava encontrar um banheiro ou ir a um restaurante, e foi impossível. [...] Faltam informações úteis para pessoas em cadeiras de roda, dificuldades de aprendizado e problemas de visão”.

Ele explica porque o aplicativo é fácil de usar, “porque alguém com problemas de destreza, ou artrite nas mãos, pode não ser capaz de digitar palavras muito longas. É simplesmente apertar um ícone na tela”.

“Para checar se as informações estavam corretas, fomos às ruas e visitamos aleatoriamente os locais listados no aplicativo. Tivemos de identificar os locais, entrar nos sites dos lugares, fazer ligações.” contou a BBC.

“Com esse aplicativo, queremos mostrar que a deficiência física não é um problema, o problema é a falta de acessibilidade. A tecnologia pode ser excelente para prover independência. Queremos que este ajude os deficientes físicos a fazer o que quiserem” Daniel Biddle em entrevista a rede BBC [14].

O Ldn Access é um aplicativo idealizado com a finalidade de ajudar as pessoas com deficiência, detalhando locais de fácil acesso, rampas e instalações sanitárias de fácil utilização. Ele mapeia diversos estabelecimentos abrangendo locais como hotéis, teatros, restaurantes, bares, entre outros. Sua utilização é simples, apenas tocando nos ícones, o usuário tem informações referentes ao estabelecimento e se o mesmo satisfaz as suas necessidades. Este aplicativo possui a desvantagem de ser restrito para Londres. Abaixo a figura 2.1 apresenta parte do aplicativo, como os filtros por categorias dos estabelecimentos.



Figura 2.1 – Aplicativo Ldn Access

2.2 - Redes Sociais

As redes sociais são utilizadas no dia a dia para o compartilhamento de informações, conhecimentos e interesses entre pessoas conectadas em um ou vários tipos de relações. Elas podem operar em diferentes níveis, como por exemplo, redes de relacionamentos, redes profissionais, redes comunitárias, entre outras.

No trabalho desenvolvido, as tecnologias utilizadas referentes às redes sociais têm como intuito facilitar o cotidiano e integrar pessoas com deficiência à sociedade, diminuindo as dependências causadas pelas limitações físicas. A seguir são apresentadas as tecnologias estudadas para utilização. Onde, na seção 2.2.1 é apresentado o Flickr, que é um sistema de gerenciamento e compartilhamento de fotos. A seção 2.2.2 apresenta o Instagram sendo uma rede social online de compartilhamento de foto e vídeo.

2.2.1 - Flickr

O Flickr [15] é um aplicativo de gerenciamento e compartilhamento de fotos on-line, nele os usuários podem fazer o armazenamento de fotos e compartilhá-las com segurança. Ele é considerado um dos exemplos da Web 2.0, devido ao seu alto nível de interatividade.

Ele é uma boa maneira de armazenar, classificar, buscar e compartilhar fotos. Sua organização e classificação das fotos são feitas por meio de tags (etiquetas), essas tags categorizam as fotos para facilitar a distinção. Assim, a busca de imagens torna-se um processo fácil e ágil. Ele também provê uma lista das "tags" mais utilizadas nas fotos. Além de permitir aos usuários organizarem suas próprias fotos através de álbuns, ou agrupar em coleções.

O Flickr disponibiliza uma API para que aplicativos e sites possam utilizar seus serviços e assim estender suas funcionalidades. Algumas características importantes da API são:

- 1 Terabyte de armazenamento gratuito;
- Upload de fotos de até 200MB, por foto;
- Upload e download em qualidade total do original;
- Uso da largura de banda ilimitada.

Esta API possui um termo de uso que deve ser aceito pelos desenvolvedores que pretendem utilizar dos serviços do Flickr. Alguns itens deste termo de uso são:

- Concordar com as regras da comunidade do Flickr;
- Respeitar as restrições relativas à direitos autorais e uso de conteúdo de membros;
- Remover o conteúdo de um aplicativo quando um membro fizer essa solicitação ao desenvolvedor;
- Divulgar a maneira pela qual as informações coletadas são utilizadas.

Para criar um aplicativo, além de aceitar o termo de uso do serviço é necessário criar uma chave de autenticação que tem o limite de 3600 consultas por hora. Cada chave tem uma página sobre o aplicativo para divulgação na comunidade de usuários, chamada App Garden.

Sobre o fluxo de autenticação, ele foi criado para garantir a segurança das contas dos usuários. É solicitado ao usuário de qualquer aplicativo ou site que utilize da API, que se autentique diretamente no sistema do Flickr, sendo assim, não permitindo que aplicativos de terceiros tenham controle sobre o login e a senha. Além disso, a API faz o monitoramento e rastreamento do uso para garantir a integridade dos dados.

2.2.2 - Instagram

Instagram [16] é uma rede social online de compartilhamento de foto e vídeo que permite aos seus usuários tirar fotos e vídeos, aplicar filtros digitais e compartilhá-los em uma variedade de serviços de redes sociais.

A API do Instagram usa o protocolo de autenticação OAuth 2.0 com limite de 5000 consultas por hora. Os desenvolvedores podem começar a usar a API do Instagram quase que imediatamente. A principal característica é que todas as solicitações para a API devem ser feitas através de Secure Sockets Layer (SSL) (<https://>).

Para a maior parte, a API do Instagram só requer o uso de um `client_id`. A `client_id` simplesmente associa seu servidor, um script ou programa com uma aplicação específica. No entanto, alguns pedidos exigem autenticação - especificamente os pedidos feitos em nome de

um usuário. Solicitações autenticadas exigem um `access_token`. Esses tokens são exclusivos para um usuário e devem ser armazenado de forma segura. Os tokens de acesso podem expirar a qualquer momento.

Para receber uma `access_token`, o usuário deve ser direcionado para url de autorização do Instagram. Se o usuário não estiver logado, eles serão convidados para fazer login.

Uma vez que um usuário se autentica e autoriza a sua aplicação com sucesso, ele é direcionado para o seu `redirect_uri` com um código de parâmetro.

2.3 - Geolocalização

A geolocalização é uma tecnologia para identificar a localização utilizando coordenadas geográficas. Na seção 2.3.1, o Google Maps que oferece o serviços de georeferenciamento. A seção 2.3.2 trata do Foursquare, um aplicativo para dispositivos móveis que funciona como um guia de recomendações de locais.

2.3.1 - Google Maps

O Google Maps [17] é um serviço que permite o acesso a uma variedade de conteúdos. O Google disponibiliza uma API específica para o Android [17], assim os programadores podem integrar seus poderosos recursos de mapeamento à seus aplicativos.

A API do Google Maps oferece aos desenvolvedores várias maneiras de incorporar o Google Maps em dispositivos, permitindo o uso simples ou personalizado.

Para facilitar a adição de poderosos recursos de mapeamento ao aplicativo, o complemento das APIs do Google inclui uma biblioteca externa. As classes dessa biblioteca incorporam o download, a renderização e o armazenamento em cache de blocos do Google Maps, bem como uma variedade de opções e controles de exibição.

A principal classe na biblioteca é a MapView, uma subclasse de ViewGroup na biblioteca padrão do Android. A classe MapView exibe um mapa com dados obtidos a partir do serviço do Google Maps. Quando a classe MapView está em foco, ela captura os gestos de toque na tela para fazer panorâmicas e ampliar o zoom do mapa automaticamente, incluindo a manipulação das solicitações de rede para blocos adicionais de mapas. Essa classe também fornece todos os elementos de interface necessários para que os usuários controlem o mapa. O aplicativo também pode usar os métodos da classe MapView para controlá-la e traçar diversos tipos de sobreposição no mapa.

A classe MapView oferece um encapsulador em torno da API do Google Maps permitindo que os aplicativos manipulem dados do Maps usando métodos de classe e trabalhe com dados do Google da mesma forma como faria com outros tipos de visualizações.

A biblioteca externa não é incluída no padrão do Android fornecida no Software Development Kit (SDK). Os complementos das APIs do Google oferecem a biblioteca para desenvolvimento, construção e execução dos aplicativos baseados em mapas no SDK do Android, com acesso total aos dados do Google Maps.

2.3.2 - Foursquare

O Foursquare [18] é um aplicativo para dispositivos móveis que funciona como um guia de recomendações de locais. Cada usuário pode fazer um registro de entrada e realizar avaliações sobre os lugares que visita. Ele pode funcionar como um guia eletrônico, pois indica locais próximos mostrando a opinião, avaliação de usuários que passaram pelo local.

A API permite fazer tudo que um usuário do Foursquare faz nos aplicativos móveis e websites.

Os Serviços Locais da API permite procurar lugares e acessar uma variedade de informações sobre elas, incluindo endereços, popularidade, dicas e fotos sem qualquer autenticação do usuário.

Uso da API está sujeito a limites de frequência. Os limites são baseados no número de solicitações enviadas por hora. Uma aplicação pode fazer até 5.000 pedidos por hora.

O acesso a informações privadas dos usuários por aplicações de terceiros é permitida somente se o mesmo autorizar via autenticação, explicitamente que o aplicativo visualize os dados que serão acessados.

2.4 – Comparativos

Flickr e Instagram possuem APIs voltadas para compartilhamento de imagens e que são utilizadas por diversas aplicações, tendo cada uma delas tem suas vantagens e desvantagens. O Flickr leva vantagem, pois é mais completo, tem uma comunidade consolidada e participante desde 2005, seus métodos são mais extensos, dando mais liberdade aos desenvolvedores conforme apresentado no quadro 2.4 Comparativo Flickr X Instagram.

Métodos	Flickr	Instagram
Atividade		
Retorna uma lista de atividades recentes em fotos.	X	
Câmeras		
Recuperar o modelo de uma determinada marca de câmera.	X	
Coleções	X	

Retorna informações para uma única coleção.		
Contatos		
Obter a lista de contatos de um usuário.	X	
Favoritos		
Adiciona uma foto para lista de favoritos do usuário.	X	
Galerias		
Adicione uma foto a uma galeria.	X	
Grupos		
Participar de grupos públicos como membros.	X	
Usuários		
Obter informações sobre um usuário.	X	X
Mídia		
Trata da mídia disponibilizada pelo usuário.	X	X
Comentários		
Adicionar comentário a uma foto.	X	X
Locais		
Obter os dados de latitude e longitude para uma foto.	X	X
Marcações		
Informações sobre um objeto marcado.	X	X
Curtir		
Usuários que tenham gostado dessa mídia.		X
Relacionamentos		
Relação entre usuários		X

Quadro 2.4: Comparativo Flickr X Instagram

Foursquare, LDN e Rio4Special são aplicativos com finalidades semelhantes que consistem em um guia informativo sobre locais e estabelecimentos. Cada um dos aplicativos tem suas particularidades conforme quadro 2.5 Comparativo Foursquare X LDN X Rio4Special.

	Foursquare	LDN
Plataformas		

Android	X	
IOS	X	X
WEB	X	
Windows Phone	X	
BlackBerry	X	
Mapas		
Indicações de locais	X	X
Tags	X	
Guia turístico eletrônico	X	
Registro de entrada	X	
Adição de fotos	X	
Comentários	X	
Localização de locais mais próximos via GPS	X	
Compartilhar Locais	X	
Avaliar local	X	
GPS	X	
Funciona sem conexão a internet		X
Funciona em modo voo		X
Design intuitivo	X	X
Dados Validados		X
Atende pessoas com deficiência		X
Adicionar local aos favoritos	X	X
Disca número estabelecimento		X
Adição estabelecimento	X	

Quadro 2.5: Comparativo Foursquare X LDN X Rio4Special

O Foursquare é um guia turístico eletrônico, onde os usuários podem fazer comentários, inserir fotos, avaliar locais e até mesmo adicionar estabelecimentos.

O LDN é voltado para pessoas com deficiência, onde seu ponto forte é o uso off-line. Nele todas as informações sobre os locais podem ser acessados sem conexão com a internet, contudo sua interatividade com o usuário é baixa, já que o mesmo não pode adicionar fotos ou comentários sobre os locais.

O Rio4Special é a junção dos aplicativos citados acima, com o foco voltado para as pessoas com deficiência. Ele consiste em um guia eletrônico onde o usuário consulta informações sobre locais e estabelecimentos, insere comentários, fotos, cadastra novos estabelecimentos e avalia-os, inclusive indicando as suas acessibilidades. O aplicativo encontra estabelecimentos de acordo com o tipo de necessidade do usuário, podendo combinar com as categorias de estabelecimentos e assim apresentar estabelecimentos mais adequados.

Especificações do Sistema

Nos próximos tópicos são apresentados os requisitos do sistema. Na seção 3.0 é exposta uma breve explicação da constituição do sistema. A seção 3.1 trás o mini mundo para que haja um entendimento da necessidade e como soluçona-la. A seção 3.2 possui o glossário dos termos utilizados. Na seção 3.3 é apresentada a especificação do projeto, incluindo o diagrama de caso de uso. A seção 3.4 expõe os detalhes do modelo de classes.

3.0 – Constituição do Sistema

O ambiente do sistema é formado pelo aplicativo, que utiliza de algumas bibliotecas para estender suas funcionalidades propostas, como o carregamento do mapa e o gerenciamento das imagens. Ele se utiliza da camada de Web Services para persistir e consultar os dados no banco de dados diretamente do aplicativo. Na outra ponta do ambiente, está a área administrativa que tem a responsabilidade de oferecer ferramentas para o Administrador gerir as informações e usuários. Para ligar os dois lados existem os Web Services, que têm a incumbência de realizar a troca de dados. Conforme ilustrado na figura 3.1.

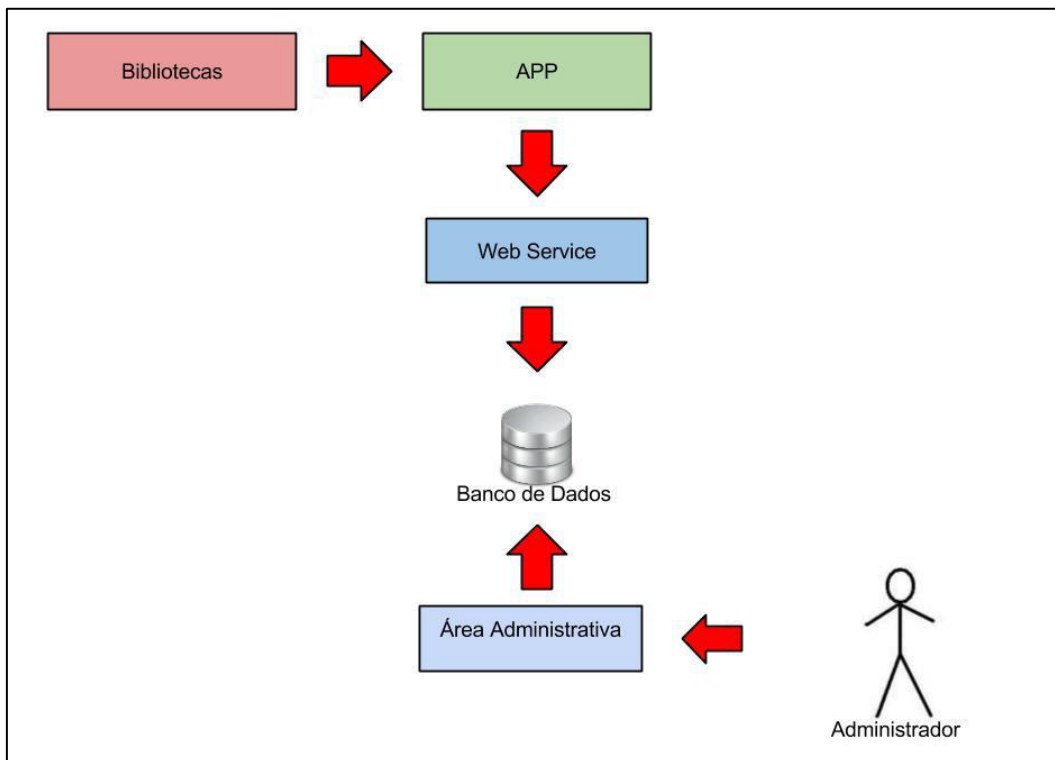


Figura 3.1 - Diagrama Geral da Constituição do Sistema

3.1 - Mini mundo

Utilizando dispositivos móveis com acesso a internet - tablets e smartphones que possuam sistema Global Positioning System (GPS) - pessoas podem trocar informações referentes à localização. Além de avaliar os estabelecimentos quanto à importância que os mesmos dão a acessibilidade.

O sistema auxilia o usuário a encontrar estabelecimentos de acordo com a sua localização, indica acessibilidades oferecidas, comentários, fotos e avaliações de outras pessoas. O mesmo poderá buscar os estabelecimentos usando uma informação de entrada como filtro, ou através de uma lista de categorias pré-definidas.

Após localizar o estabelecimento, o usuário pode visualizar detalhes como endereço, acessibilidades fornecidas, além de comentários e avaliações de outros.

Se desejar, o usuário pode inserir comentários, fotos e avaliações dos estabelecimentos. Contudo, deve realizar o registro de entrada. Ele ainda pode denunciar fotos e comentários que considere inapropriados. As denúncias são encaminhadas para o administrador do sistema, que através de uma ferramenta web analisa e emite um parecer da mesma.

O administrador pode desconsiderar a denúncia ou editar/excluir o comentário ou a foto, além de emitir uma advertência para o usuário denunciado.

Na ferramenta web é disponibilizada a funcionalidade de emitir comunicados por e-mail para os usuários. Esses comunicados servem como um meio de comunicação do sistema, podendo informar sobre atualizações, novidades, eventos, etc.

O administrador também pode gerenciar o acesso do usuário, podendo bloquear e desbloquear o uso do sistema. Ele também pode controlar o cadastro dos estabelecimentos, sendo permitida a inclusão, exclusão e edição.

3.2 – Glossário

Para melhor entendimento dos termos utilizados, a seguir apresentamos um glossário referente a eles:

- **Acessibilidades:** infraestrutura adaptada para atender pessoas com deficiência;
- **Administrador:** usuário das ferramentas administrativas do sistema, como a de avaliação de denúncias;
- **Advertência:** é o ato realizado pelo Administrador do sistema de repreender um usuário sobre um conteúdo inapropriado;
- **Avaliação (rating):** avaliação pessoal que o usuário confere às acessibilidades do estabelecimento;

- **Aviso:** é o ato realizado pelo Administrador do sistema de comunicar-se com os usuários;
- **Cadastro:** série de operações que tem como finalidade criar um registro no sistema para um usuário ou estabelecimento;
- **Categoria:** é a identificação da área de atuação do estabelecimento;
- **Registro de entrada:** procedimento de confirmação onde o usuário assegura a sua localização em um estabelecimento cadastrado;
- **Comentário:** compartilhamento de relatos sobre o local visitado através do aplicativo. Por meio de foto ou texto livre;
- **Comunicado:** é o ato realizado pelo Administrador do sistema de levar ao conhecimento dos usuários, ou grupo de usuário, um determinado assunto;
- **Denúncia:** usuário aponta violação de conduta referente a algum comentário;
- **Detalhar Estabelecimento:** é a apresentação dos dados específicos do estabelecimento;
- **Estabelecimento:** local cadastrado no sistema onde há infraestrutura para receber pessoas com deficiência;
- **Foto:** refere-se as imagens enviadas pelos usuários e guardadas no Flickr;
- **Item Inapropriado:** é o comentário ou foto considerado inconveniente através de uma denúncia;
- **Mapa:** representação geográfica para auxiliar o usuário na localização dos estabelecimentos;
- **Usuário:** pessoa cadastrada no sistema, e que faz uso exclusivamente do aplicativo.

3.3 – Aplicativo Rio4Special

O sistema tem o objetivo principal de ser usado por pessoas com deficiência, permitindo uma maior interação através de comentários, fotos e avaliação dos estabelecimentos. Além de trazer benefícios, como indicação de acessibilidades nos locais.

Na Seção 3.3.1 é apresentada a especificação do sistema através das regras de negócio e dos requisitos funcionais e não funcionais. Na Seção 3.3.2 apresentamos o Diagrama de caso de uso representando as funções do usuário no sistema. Na Seção 3.3.3 é explicado cada caso de uso apresentado no diagrama.

3.3.1 - Especificação dos Requisitos

Regra de negócio (RN)

- RN01 – É permitido aos usuários a visualização dos dados específicos do estabelecimento.
- RN02 - Para o usuário realizar o registro de entrada no estabelecimento é necessário detalhar o mesmo.
- RN03 – Antes de inserir um comentário sobre o estabelecimento ou postar uma foto, o usuário é obrigado a realizar o registro de entrada no estabelecimento.
- RN04 – É garantido a qualquer usuário registrar uma denúncia de conteúdo abusivo praticado por qualquer usuário.
- RN05 – É de responsabilidade dos administradores do sistema a avaliação das denúncias de conteúdo abusivo.
- RN06 – Cabe aos administradores gerenciar os dados do estabelecimento.
- RN07 – Para usuário realizar denuncia é necessário detalhar estabelecimento e escolher o item a ser denunciado.

Requisitos Funcionais (RF)

- RF01 – Sistema permite usuário incluir, alterar ou cancelar seu cadastro;
- RF02 – Para acessar o sistema é necessário realizar login com usuário e senha fornecido no momento do cadastro;
- RF03 - Para realizar registro de entrada é necessário detalhar estabelecimento;
- RF04 - Sistema permite usuário realizar registro de entrada em um estabelecimento;
- RF05 - Sistema permite visualizar informações sobre o estabelecimento;
- RF06 - Sistema permite incluir, alterar e remover dados referentes ao estabelecimento;
- RF07 - Para inserir comentário à cerca do estabelecimento é necessário realizar o registro de entrada;
- RF08 - Para avaliar as acessibilidades do estabelecimento é necessário realizar o registro de entrada;
- RF09 - Sistema permite usuário registrar denuncia de abuso praticado;
- RF10 - Permite administrador emitir advertência sobre comentário inapropriado;
- RF11 - Administrador é responsável por gerenciar os dados do estabelecimento;
- RF12 - Administrador gerencia o acesso dos usuários;
- RF13 – O Administrador pode emitir avisos aos usuários sobre mudanças nas regras ou funcionalidades.
- RF14 - O sistema deve exibir a média aritmética da avaliação do estabelecimento.

Requisitos Não Funcionais (RNF)

- RNF01 - O comentário sobre o estabelecimento e a motivação das denúncias tem o limite máximo de 250 caracteres;
- RNF02 - A resposta do administrador para a análise das denúncias tem o limite máximo de 500 caracteres;
- RNF03 - As fotos adicionadas devem ter uma das seguintes extensões: .jpeg ou .png;
- RNF04 - As fotos adicionadas devem ter o tamanho máximo de 200 MB;
- RNF05 - O intervalo entre 2 registros de entrada no mesmo estabelecimento é de 3 horas;
- RNF06 - A advertência e o comunicado podem ser enviados em texto sem formatação ou HTML;
- RNF07 - O login do usuário é o e-mail informado no cadastro;
- RNF08 - A senha tem o limite mínimo de 8 e máximo de 16 caracteres.
- RNF09 - É necessário que o usuário utilize sistema Android 2.3 ou superior.
- RNF10 – Para o usuário postar uma foto ou visualizar todas as fotos vinculadas ao estabelecimento, é necessário que o mesmo possua uma conta no Flickr.

3.3.2 - Modelo de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso descreve um cenário que, do ponto de vista do usuário, apresenta as funcionalidades do sistema. A figura 3.2 representa as ações do usuário no aplicativo Rio4Special e na ferramenta administrativa (web).

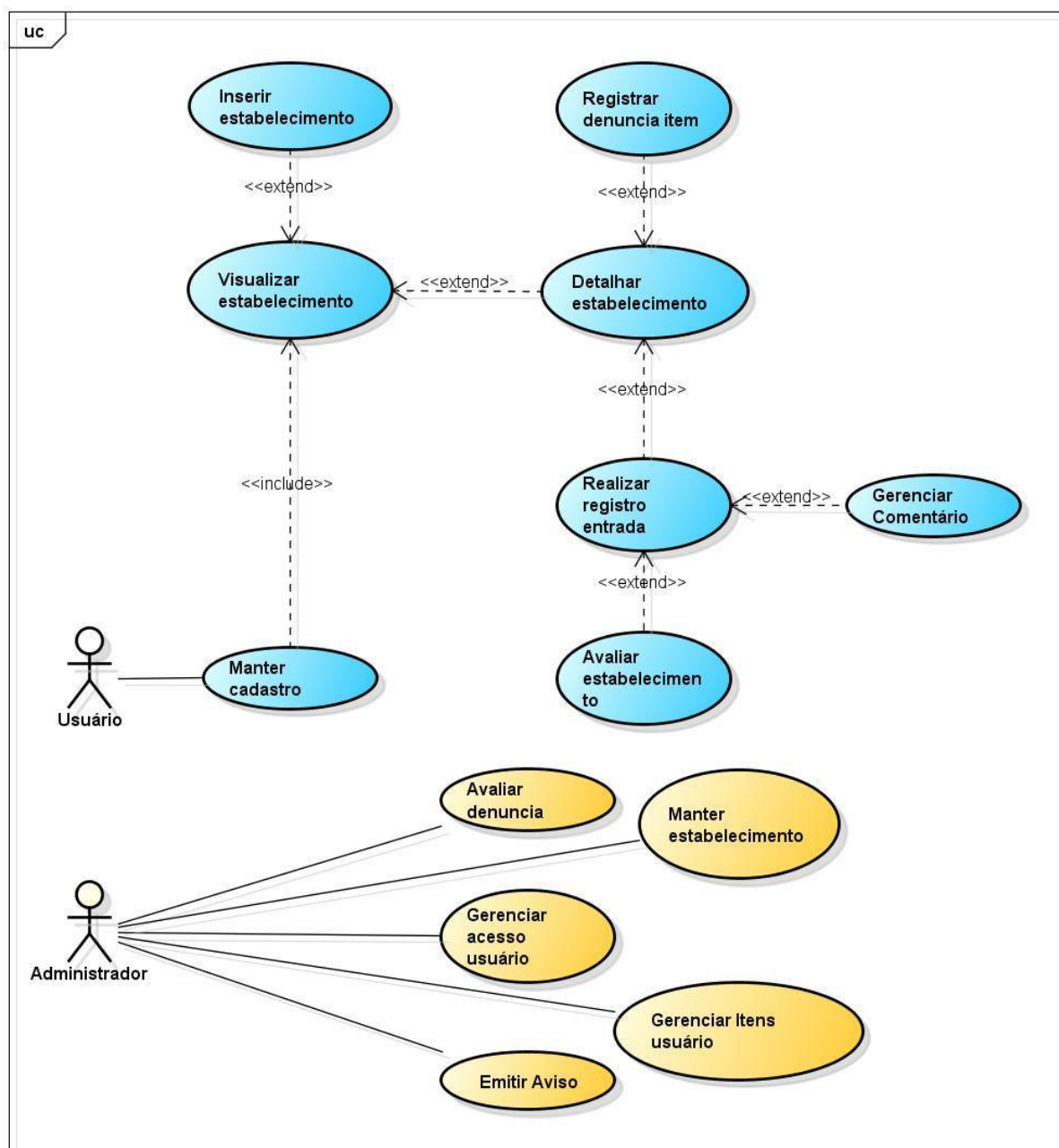


Figura 3.2 - Diagrama de Caso de Uso

3.3.3 - Descrição dos Casos de Uso (CSU)

CSU01 - Manter Cadastro: Usuário realiza o cadastro (inclusão, remoção, alteração e consulta) dos seus dados no sistema. Com exceção para inserção dos dados, para demais opções é necessário realizar o login. O usuário pode alterar um ou mais dados, com exceção do e-mail, que é bloqueado pelo sistema para manter a identificação única;

CSU02 - Visualizar estabelecimento: O sistema apresenta um mapa para o usuário com a indicação dos estabelecimentos filtrados pelo mesmo a partir do aplicativo;

CSU03 - Inserir Estabelecimento: Usuário insere um novo estabelecimento no local, submete ao sistema os dados sobre o estabelecimento que retorna uma mensagem de confirmação da ação;

CSU04 - Detalhar Estabelecimento: Exibe os detalhes de um estabelecimento selecionado. O sistema apresenta detalhes sobre o estabelecimento, como os serviços prestados e endereços. Além dos comentários, avaliações e acessibilidades indicadas, quando houver;

CSU05 - Realizar Registro Entrada: Usuário registra sua presença no estabelecimento, e aciona o botão registro de entrada para registrar sua presença no local. Sistema apresenta uma mensagem que o registro de entrada foi realizado;

CSU06 - Gerenciar Comentário: Usuário gerencia o item comentário, texto ou imagem, realizando as operações de Create, Read, Update, Delete (CRUD). Para incluir comentário o mesmo deve ter realizado o registro de entrada no estabelecimento, para as demais opções não há necessidade;

CSU07 - Avaliar Estabelecimento: Usuário registra uma avaliação do estabelecimento. O sistema apresenta uma forma de avaliar o estabelecimento, podendo ser através de rating;

CSU08 - Registrar Denúncia Item: O usuário seleciona o item a ser denunciado, marca como inapropriado e adiciona o motivo, registrando a denúncia. O sistema apresenta uma mensagem que a denúncia foi realizada com sucesso e será avaliada;

CSU09 - Avaliar Denúncia: O usuário realiza a denúncia de um item. Administrador avalia a denúncia e informa o resultado da análise ao denunciante;

CSU10 - Manter Estabelecimento: O sistema apresenta as operações que podem ser realizadas. Administrador realiza inclusão, remoção, alteração ou consulta do estabelecimento

no sistema. O administrador seleciona a opção desejada e o sistema retorna mensagem de confirmação da operação;

CSU11 - Gerenciar acesso do Usuário: O administrador gerencia o acesso do usuário (bloquear ou desbloquear). O mesmo seleciona o usuário a ser bloqueado ou desbloqueado e informa o motivo;

CSU12 - Gerenciar Itens do Usuário: O administrador deve analisar a denúncia de um item inapropriado, após a avaliação do conteúdo, administrador exclui item. O sistema retorna uma mensagem confirmando a exclusão;

CSU13 - Emitir Aviso: Administrador emite um aviso (podendo ser um comunicado ou advertência) para todos os usuários, um grupo de usuários ou um usuário específico. O mesmo deve inserir o texto ou imagem no campo de criação do aviso e submeter o comunicado aos usuários, o sistema retorna uma mensagem que o comunicado foi enviado com sucesso.

3.4 - Modelo de Classe

No próximo tópico é apresentado a seção 3.4.1 modelo de classes conceitual do sistema que permite a visualização das classes que compõem o sistema com seus respectivos atributos e métodos.

3.4.1 - Modelo de Classes Conceitual

Segundo a figura 3.3 Diagrama de Classe, percebe-se que a classe principal RegistroEntrada, onde é controlada e registrada a localização do usuário e ainda o habilita para outras interações no sistema.

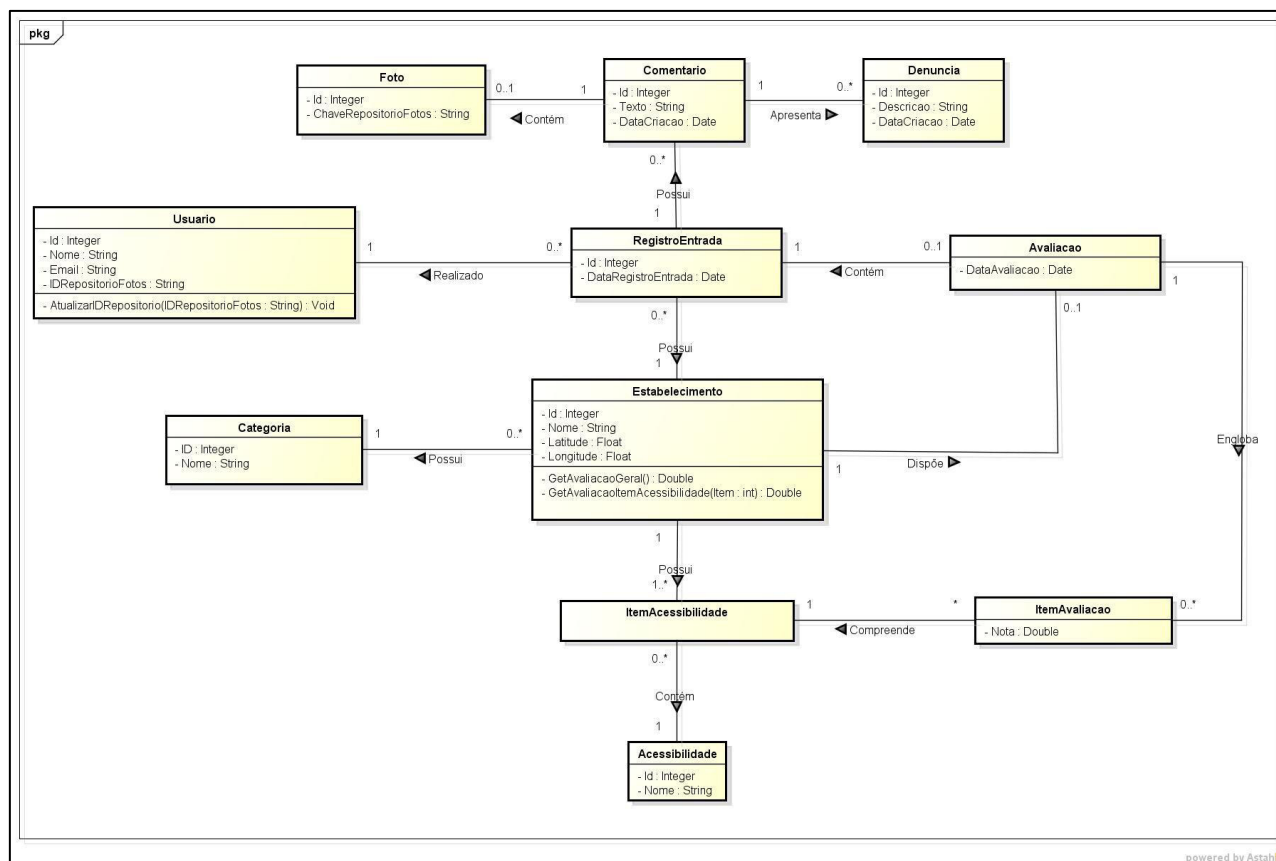


Figura 3.3 - Diagrama de Classe

A classe RegistroEntrada representa a confirmação da presença do usuário no estabelecimento. A realização do registro de entrada permite ao usuário a avaliação do estabelecimento e a inclusão de comentários, e possui os seguintes atributos:

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador do registro de entrada
DataRegistroEntrada	Date	Data da realização do registro de entrada

Quadro 3.1: Atributos da classe RegistroEntrada

A classe Estabelecimento representa os locais onde é possível realizar o registro de entrada e as avaliações das acessibilidades. Apresentando suas características de acessibilidade e categoria, por exemplo, se é um restaurante. Além disso, o estabelecimento também pode ter suas acessibilidades avaliadas e receber comentários. Abaixo seus atributos:

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador do estabelecimento

Nome	String	Nome estabelecimento
Latitude	Float	Latitude do estabelecimento
Longitude	Float	Longitude do estabelecimento

Quadro 3.2: Atributos da classe Estabelecimento

Categoria é a classe que representa a natureza do estabelecimento, de acordo com sua principal atividade. Os atributos desta classe são apresentados abaixo:

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador da categoria
Nome	String	Nome categoria

Quadro 3.3: Atributos da classe Categoria

Acessibilidade é a classe que representa as acessibilidades que um estabelecimento pode ter. Os atributos desta classe são apresentados abaixo:

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador da acessibilidade
Nome	String	Nome acessibilidade

Quadro 3.4: Atributos da classe Acessibilidade

Avaliacao representa o julgamento de um usuário às acessibilidades do estabelecimento. Os atributos desta classe são apresentados abaixo:

Atributo	Tipo	Descrição
DataAvaliacao	Date	Data de avaliação

Quadro 3.5: Atributos da classe Avaliacao

ItemAvaliacao representa o julgamento de um usuário a uma acessibilidade em específico do estabelecimento. Os atributos desta classe são apresentados abaixo:

Atributo	Tipo	Descrição
----------	------	-----------

Nota	Double	Nota atribuída à acessibilidade
------	--------	---------------------------------

Quadro 3.6: Atributos da classe ItemAvaliacao

Usuario é a classe que representa a pessoa que utiliza o sistema. Em especial, ela possui o atributo IdRepositorioFotos que guarda a mais atual chave de identificação com o Flickr. Essa chave é utilizada para autorizar o aplicativo a acessar algumas funcionalidades da conta do usuário no Flickr.

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador usuário
Nome	String	Nome usuário
E-mail	String	E-mail que será utilizado para contato e login
IdRepositorioFotos	String	Chave temporária de acesso ao flickr. Ela é fornecida quando o usuário se autentica no sistema do Flickr através do aplicativo Rio4Special.

Quadro 3.7: Atributos da classe Usuario

A classe Comentario na essência é um comentário em texto livre criado pelo usuário sobre o estabelecimento ou as atividades que está realizando nele. O comentário somente poderá ser criado pelo usuário após o mesmo realizar o registro de entrada.

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador do comentário
Texto	String	Texto contendo descritivo
DataCriacao	Date	Data que o comentário foi criado

Quadro 3.8: Atributos da classe Comentario

A classe Denuncia representa o aviso de um usuário aos administradores sobre um comentário, com ou sem foto, que julgue inapropriado.

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador da denúncia
Usuário	Usuário	Usuário que realizou a denúncia
Descricao	String	Motivação do denunciante
DataCriacao	Date	Data que a denúncia foi criada

Quadro 3.9: Atributos da classe Denuncia

Foto é a classe que representa a identificação da foto adicionada pelo usuário e que foi armazenada no repositório de fotos.

Atributo	Tipo	Descrição
Id	Integer	Identificador da foto
ChaveRepositorioFotos	String	Chave de identificação no repositório de fotos

Quadro 3.10: Atributos da classe Foto

ItemAcessibilidade é a classe que representa as acessibilidades que um estabelecimento pode ter.

Aspectos de Implementação

A seguir são abordados os principais aspectos de implementação nos quais podemos destacar o Android, as APIs e as ferramentas utilizadas. A seção 4.0 apresenta a estrutura do aplicativo, a responsabilidade de cada camada e como elas se comunicam. Além das funcionalidades expostas de cada biblioteca (Google Maps, Flickr). A seção 4.1 tem como objetivo mostrar a estrutura, ferramentas e linguagens de programação utilizadas para a construção do web service. A seção 4.2 demonstra duas formas de persistir informações no Android. A primeira é sobre o SQLite, banco de dados embarcado, a outra é o Shared Preferences. A seção 4.3 trata da interação da API do Google Maps com aplicativo Rio4Special. A seção 4.4 trata da interação da API do Flickr com aplicativo. A seção 4.5 descreve a biblioteca Android Volley e seu uso na comunicação de dados com o servidor. A seção 4.6 trata do modelo de dados da aplicação.

4.0 - Estrutura do Aplicativo

O Sistema está praticamente dividido em três partes. A primeira é o aplicativo que foi construído no sistema Android, com destaque para o uso das APIs do Google Maps e do Flickr. A seguinte é o Web Service, que permite a interação do aplicativo com o banco de dados. Por fim, a Área Administrativa que é composta pelas ferramentas de análise de dados e gerenciamento do aplicativo e seus usuários, como por exemplo, a ferramenta para gerenciar os estabelecimentos. Abaixo figura 4.1 que representa a estrutura citada.

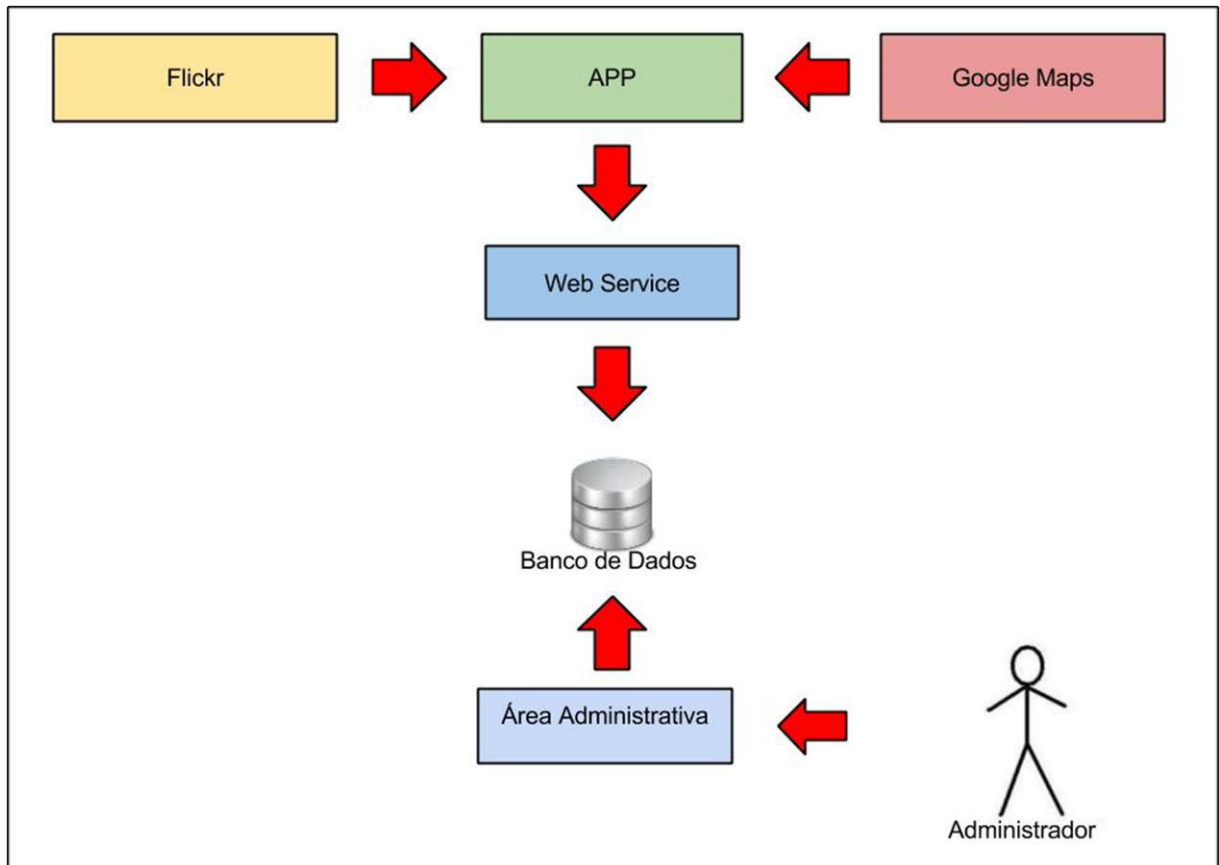


Figura 4.1 - Diagrama Geral do Sistema

Abaixo uma breve descrição das camadas do aplicativo, que são apresentadas no Diagrama das Camadas do Aplicativo.

- Activity: É a camada de User Interface (UI), responsável pela interação do usuário com o aplicativo. Elas são executadas uma de cada vez pelo Android e gerenciadas pela Activity Stack;
- Service: É a camada que gerencia a comunicação entre o aplicativo e os Web Services;
- Util: Composta pelas classes auxiliares, como a classe MySQLite que implementa as funcionalidades para interação com o banco de dados embarcado;
- Flickr: Possui a classe de inicialização da API. Onde é feita a instanciação do principal objeto e o processo de autenticação do aplicativo.
- Flickr Tasks: Camada na qual suas classes, obrigatoriamente, estendem a classe AsyncTask, permitindo ao aplicativo realizar tarefas assíncronas. Onde

estas tarefas consomem maior processamento e são colocadas em threads separadas da thread da UI, como o download e upload das imagens.

- Flickr Images: Responsável pelo gerenciamento das imagens, como seu carregamento no cache e a exibição na Activity.

Abaixo a figura 4.2 demonstra a estrutura das camadas descritas.

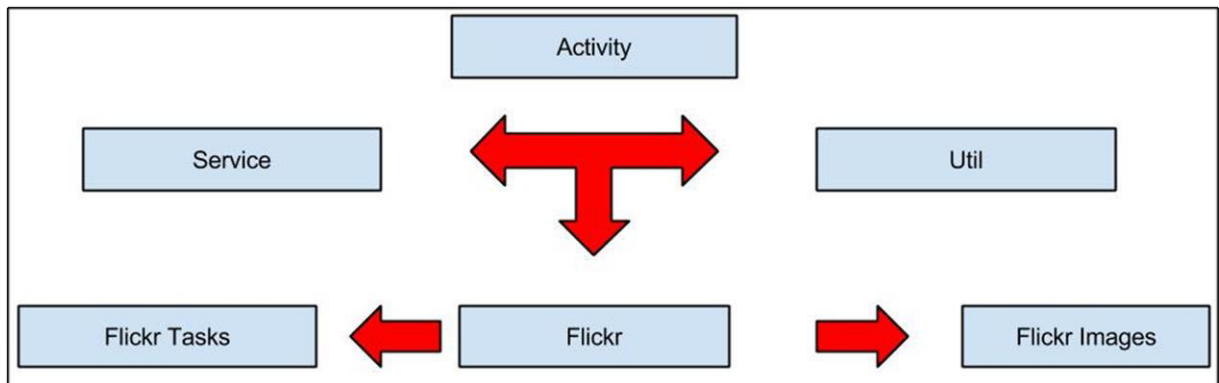
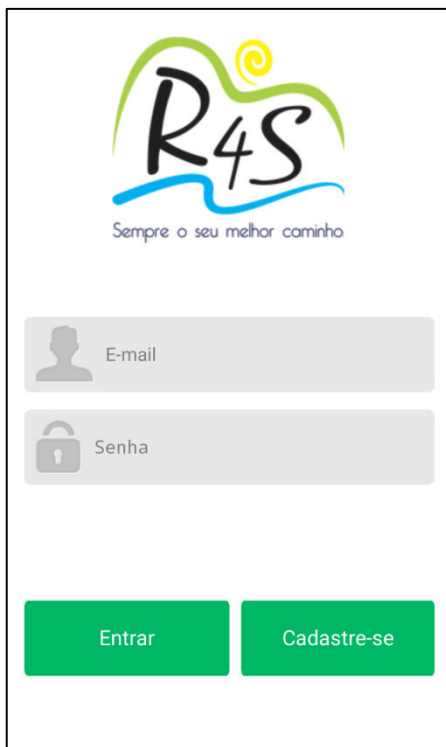


Figura 4.2 - Diagrama de Camadas do Aplicativo

4.0.1 - Fluxo do Aplicativo

A seguir é apresentado o fluxo da interação do usuário com o aplicativo através das UI's, e suas funcionalidades.

A tela de login é a de entrada no fluxo do aplicativo. Além do processo de autenticação, o usuário pode ir para a tela de cadastro, e se habilitar ao uso do sistema. Abaixo a figura 4.3 que representa essa tela.

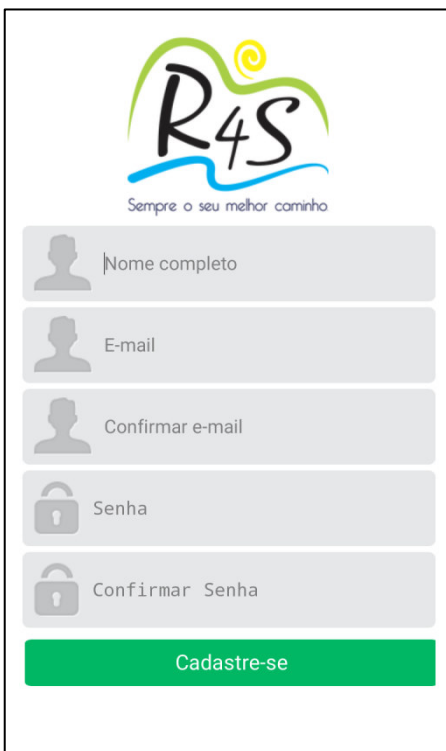


The login screen features the R4S logo at the top, which consists of the letters 'R4S' in a stylized font with a green swirl above the '4' and a blue wave below the 'S'. Below the logo is the tagline 'Sempre o seu melhor caminho'. The form includes two input fields: 'E-mail' with a person icon and 'Senha' with a lock icon. At the bottom, there are two green buttons labeled 'Entrar' and 'Cadastre-se'.

Figura 4.3 – Tela Login

A tela de cadastro é acionada a partir da tela login, para que o usuário efetue seu cadastro e possa acessar o sistema.

Para o cadastro, é necessário que o usuário informe um email válido, senha para acesso ao sistema e o seu nome, conforme figura 4.4.



The registration screen features the R4S logo at the top, which consists of the letters 'R4S' in a stylized font with a green swirl above the '4' and a blue wave below the 'S'. Below the logo is the tagline 'Sempre o seu melhor caminho'. The form includes five input fields: 'Nome completo' with a person icon, 'E-mail' with a person icon, 'Confirmar e-mail' with a person icon, 'Senha' with a lock icon, and 'Confirmar Senha' with a lock icon. At the bottom, there is a single green button labeled 'Cadastre-se'.

Figura 4.4 – Tela Cadastro

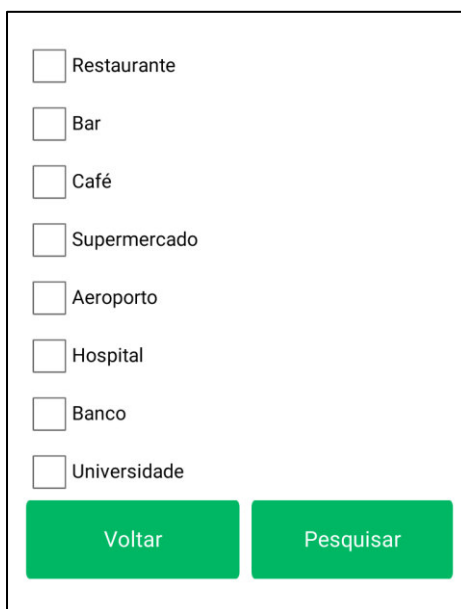
Após o processo de autenticação na tela de login, o aplicativo apresenta a tela Filtro Inicial, onde o usuário pode escolher restringir a pesquisa dos estabelecimentos pelas categorias ou tipos de acessibilidades, e ainda que seja apresentado somente os melhores avaliados, conforme a figura 4.5.



A interface da tela de filtro inicial do aplicativo. No topo, há dois botões verdes: "Categorias" e "Acessibilidades". Abaixo deles, o texto "Melhores Avaliados" é seguido por um interruptor deslizante em posição "OFF". No centro da tela, há um botão verde grande com o texto "Pesquisar".

Figura 4.5 – Tela Filtro Inicial

As figuras 4.6 e 4.7 apresentam as telas dos filtros das categorias e dos tipos de acessibilidades.



A interface da tela de filtro por categoria. Ela apresenta uma lista de opções com caixas de seleção vazias à esquerda: "Restaurante", "Bar", "Café", "Supermercado", "Aeroporto", "Hospital", "Banco" e "Universidade". Na base da tela, há dois botões verdes: "Voltar" e "Pesquisar".

Figura 4.6 – Tela Filtro Categoria

☐ Estacionamento

☐ Rampas

☐ Sanitários

☐ Elevadores

☐ Portas

☐ Escadas

☐ Plataformas Elevatória

☐ Sinalização

Voltar

Pesquisar

Figura 4.7 – Tela Filtro Estabelecimento

Em ambas as telas existem a opção de retornar a tela anterior, permitindo a combinação entre os filtros.

Após selecionar os filtros, o sistema carrega a tela com o mapa, e neste os marcadores indicando a localização dos estabelecimentos, conforme as figuras 4.8, 4.9.

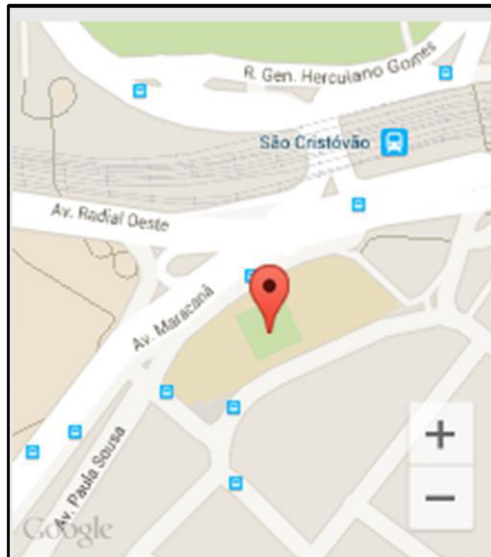


Figura 4.8 – Tela Mapa

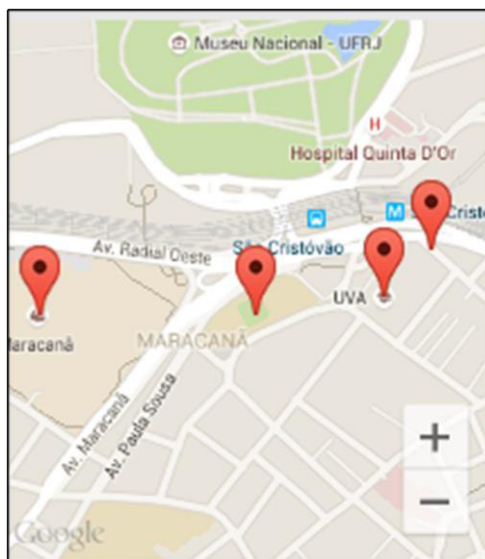


Figura 4.9 – Tela Mapa

Selecionando, com um toque, um dos pinos indicadores da localização dos estabelecimentos no mapa, uma caixa com as informações básicas é disposta, indicando o nome do estabelecimento e a sua categoria, conforme figura 4.10.

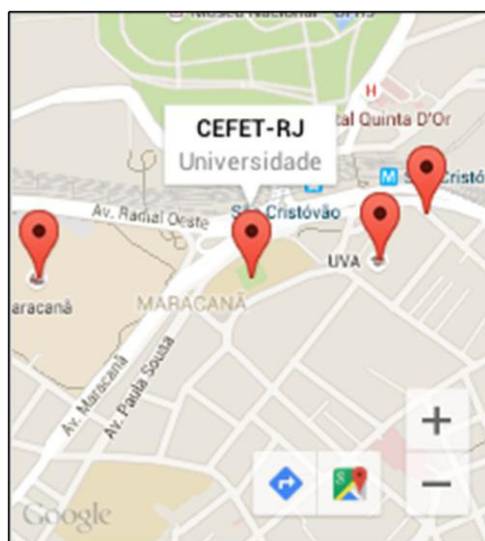


Figura 4.10 – Tela Mapa

Após selecionar o estabelecimento, a tela de detalhamento do estabelecimento é exibida com as informações do mesmo. Apresentando o nome do estabelecimento, a opção de avaliação por meio de notas, a opção de incluir e visualizar comentários, as acessibilidades que o estabelecimento oferece e a funcionalidade de adicionar um registro de entrada, conforme demonstrado na figura 4.11.



Figura 4.11 – Tela Detalhe do Estabelecimento

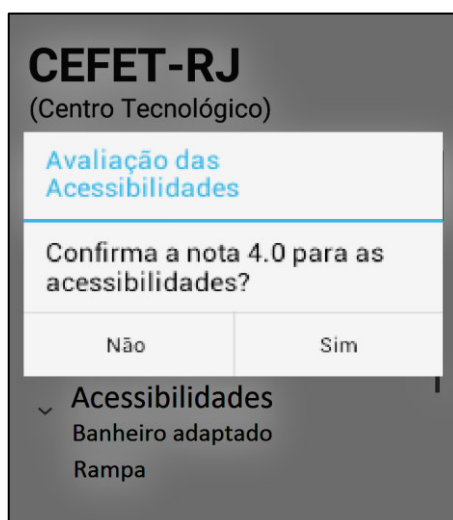


Figura 4.12 – Tela Detalhe do Estabelecimento

Conforme exposto na tela acima, figura 4.12, as avaliações das acessibilidades do estabelecimento é através de um controle de rating que exibe estrelas que simbolizam uma nota de 0 até 5. Por meio deste controle, é que o usuário também pode registrar sua avaliação, bastando clicar sobre o mesmo e selecionar a quantidade de estrelas.

Na tela de comentários, o usuário tem a opção de realiza-la textualmente ou por foto, conforme as figuras 4.13.

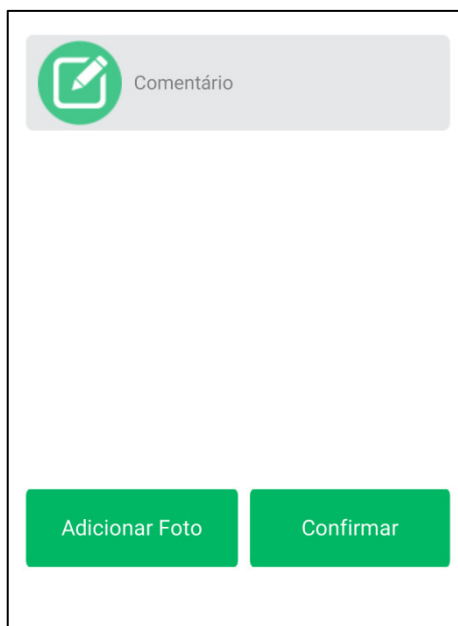


Figura 4.13 – Tela Comentário

4.0.2 – Visão Geral do Android

O Android [17] sistema operacional voltado para dispositivos móveis baseado no núcleo do Linux, desenvolvido pela Open Handset Alliance, liderada pelo Google e outras empresas.

Segundo Open Handset Alliance, o Android é a plataforma móvel mais popular do mundo, presente em mais de 190 países ao redor do globo terrestre e até mesmo no espaço.

A plataforma aberta do Android dá suporte para construção de aplicativos e jogos para os usuários, bem como um mercado aberto para distribuir esses aplicativos.

A empresa tem parceiros globais e grande base instalada pelo mundo. Os usuários contam com uma infinidade de aplicativos e jogos na Google Play. Este fornece um modelo que permite implantar os aplicativos de para centenas de milhões de usuários em uma ampla variedade de dispositivos.

A Dalvik virtual machine (máquina virtual Dalvik) [17] é baseada em registradores, projetada e escrita como parte da plataforma Android por Dan Bornstein, com contribuições de outros engenheiros do Google. O nome é em homenagem a uma vila de pescadores situada em Eyafjörður (Islândia) chamada de Dalvík.

Ela foi lançada juntamente com o SDK do Android no final de 2007 e com o intuito de elevar o gerenciamento de processos e isolamento de thread, pois permite que múltiplas instâncias da máquina virtual rodem ao mesmo tempo.

Ela é sempre referenciada como uma Virtual Machine (VM) Java, contudo ela opera com bytecode processado por uma ferramenta chamada dx, integrante do SDK Android, que transforma os arquivos .class de uma classe compilada em um formato específico, o .dex.

4.0.2.1 - Arquitetura do Android

Nesta seção é apresentada, em alto nível, a arquitetura do sistema operacional Android. Abaixo uma ilustração desta arquitetura e a explicação de cada camada.

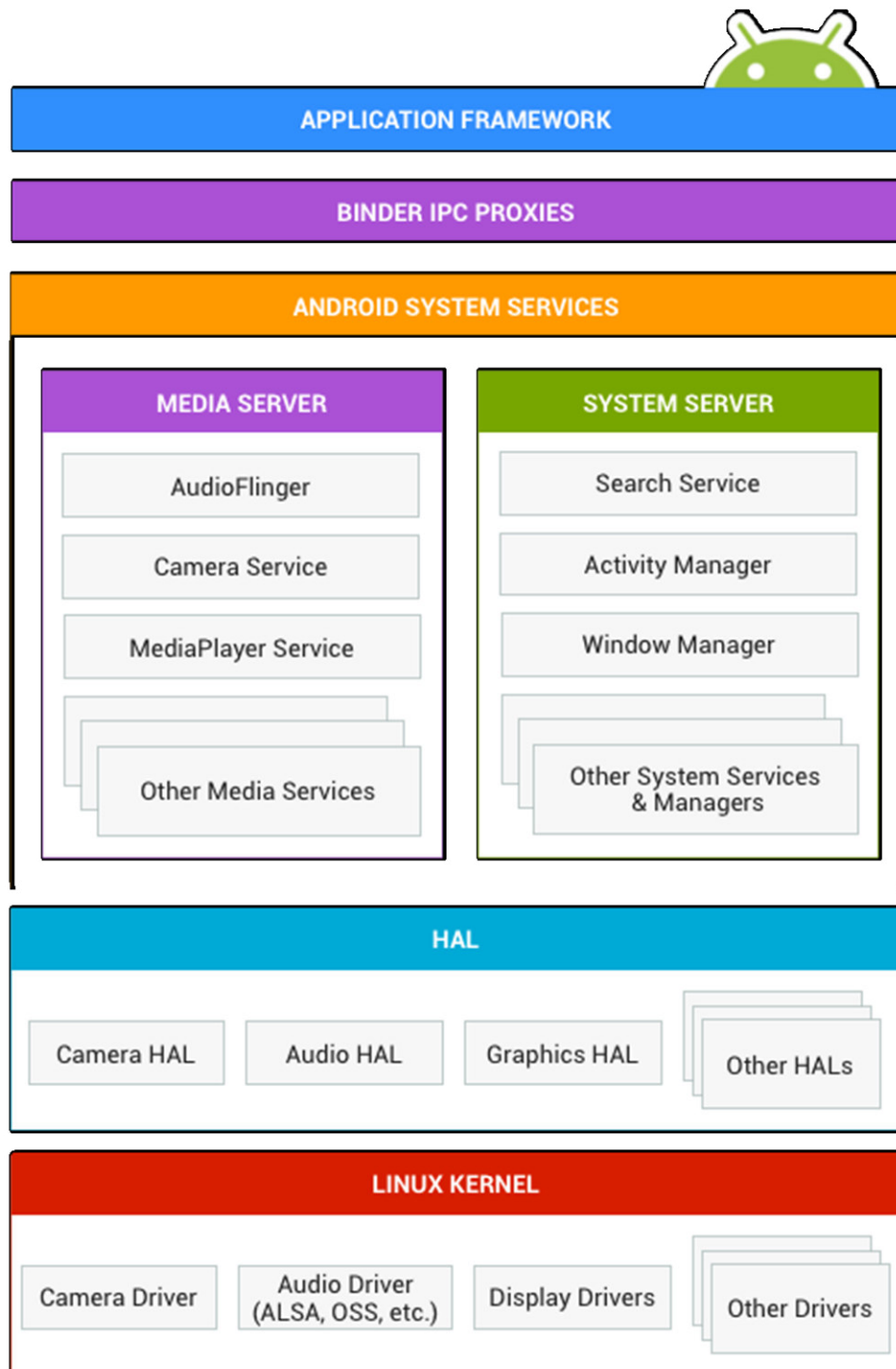


Figura 4.14 – Obtido em [19] Arquitetura do Android

A camada Application Framework é a mais utilizada pelos desenvolvedores de software, pois fornece um conjunto de serviços, tais como:

- Activity Manager: Controla o ciclo de vida da aplicação e a stack;
- Notifications Manager: Permite aos aplicativos exibirem alertas e notificações aos usuários;
- Location Manager: Gerencia os serviços de localização do usuário, enviando para a aplicação atualizações sobre as mudanças.

Como exemplo de interação entre o aplicativo desenvolvido e a arquitetura do Android, mais precisamente com o serviço Activity Manager, é apresentado o trecho de código 4.1.

```
22 @Override
23 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
24     super.onCreate(savedInstanceState);
25     setContentView(R.layout.activity_login);
26
27     final EditText editTextLogin =
28         (EditText) findViewById(R.id.email_address);
29
30     final EditText editTextSenha =
31         (EditText) findViewById(R.id.pass);
```

Trecho de código 4.1 - Trecho da classe OnCreate

Neste trecho de código é apresentado o método onCreate que, através de um override, foi adaptado às necessidades específicas da LoginActivity. E este método faz parte do ciclo de vida da aplicação, que é responsabilidade do serviço Activity Manager.

A camada Binder Inter-Process Communication (IPC) permite a comunicação entre os processos, sejam os aplicativos ou os serviços do sistema operacional android.

A System Services é exposta por APIs e se comunica com os serviços do sistema para acessar o hardware. Os serviços são componentes e estão divididos em dois grupos, o System Server, que possui módulos como o Alarm Manager, Power Manager e Battery Service, e o Media Server, que tem o Camera Service e o MediaPlayer Service, entre outros serviços.

A HAL (Hardware Abstraction Layer - Camada de Abstração de Hardware) é a interface de comunicação entre os serviços e os drivers do dispositivo, definindo uma API para cada tipo de hardware.

Finalmente, o Kernel, que no Android usa uma versão do Linux para os serviços centrais, como segurança, gerência de memória e processos, drivers e pilha de protocolos de

rede. Também atuando como uma camada de abstração entre o hardware e os softwares, além do Wakelock [20].

4.1 – Interação com o Web Service

Web Service [21] é uma forma de integração entre sistemas e na comunicação entre aplicações, mesmo que desenvolvidas em plataformas heterogêneas. Sendo muito utilizado, por exemplo, para prover a interoperabilidade entre sistemas. Como formato dos dados, foi utilizado o JavaScript Object Notation (JSON) pela simplicidade da sintaxe e principalmente da reutilização dos web services nas ferramentas web utilizadas pelo Administrador.

O web service, no contexto do projeto, é utilizado para que o aplicativo possa obter informações do banco de dados, como por exemplo, a autenticação do usuário e a listagem dos estabelecimentos após uma pesquisa. Ele é utilizado para enviar informações a serem persistidas no banco de dados, como o registro de um comentário. E essa comunicação do aplicativo com os web services ocorre na maioria das interações do usuário com o aplicativo.

Para uma melhor performance na comunicação de dados, foi utilizada a biblioteca Android Volley [22] que está descrita na seção 4.5.

Abaixo a trecho de código 4.2, que ilustra a sintaxe JSON na listagem de estabelecimentos para o aplicativo.

```

1  {
2    "estabelecimentos": [
3      {
4        "id": "1",
5        "nome": "Cefet-RJ",
6        "categoria": "Universidade",
7        "latitude": "-22.911850",
8        "longitude": "-43.224546"
9      },
10     {
11       "id": "2",
12       "nome": "Maracana",
13       "categoria": "Estadio",
14       "latitude": "-22.911859",
15       "longitude": "-43.230154"
16     }
17   ]
18 }

```

Trecho de código 4.2 - Sintaxe JSON

A seguir é apresentado trecho do código 4.3 do web service responsável por listar os estabelecimentos para marcação no mapa do Google Maps, escrito na linguagem de programação PHP [21], denominado ListarEstabelecimentoMapaService.php.

Na linha 7, é criado o objeto de conexão com o banco de dados. Nas linha 8 e 9, são capturados os parâmetros enviados na requisição no formato JSON. Da linha 12 até a linha 19

é escrito o comando Structured Query Language (SQL) que será executado no banco de dados para listar os estabelecimentos, utilizando os parâmetros enviados na requisição como filtros. A partir da linha 21 até a linha 24 é iniciada uma conexão com o banco de dados e executado o script SQL. Iniciando na linha 26, a montagem do retorno da consulta, também no formato JSON para retornar à aplicação.

```

7      $con = mysql_connect($host, $user, $senha);
8
9      $json = file_get_contents('php://input');
10     $obj = json_decode($json);
11
12     $query = "SELECT DISTINCT e.id_estabelecimento id, e.nome_estabelecimento nome,
13              e.latitude_estabelecimento latitude, e.longitude_estabelecimento longitude,
14              c.nome_categoria
15              FROM estabelecimento e
16              INNER JOIN categoria c ON e.categoria_estabelecimento = c.id_categoria
17              INNER JOIN estabelecimento_acessibilidade ea ON e.id_estabelecimento = ea.estabelecimento
18              WHERE e.categoria_estabelecimento in
19              ('.$obj->'categoria'.') and ea.acessibilidade in ('.$obj->'acessibilidade'.')";
20
21     mysql_select_db($banco, $con);
22
23     $result = mysql_query($query) or die(mysql_error());
24     $num_rows = mysql_num_rows($result);
25
26     if($num_rows > 0){
27         $arrPrincipal = array();
28         $arrAux;
29         while($arr = mysql_fetch_array($result)) {
30             $arrAux = array(
31                 'id' => $arr['id'],
32                 'nome' => $arr['nome'],
33                 'latitude' => $arr['latitude'],
34                 'longitude' => $arr['longitude'],
35                 'categoria' => $arr['categoria']
36             );
37
38             array_push($arrPrincipal, $arrAux);
39         }
40         echo json_encode($arrPrincipal);
41     }
42     else{
43         echo "99";
44     }
45     mysql_close($con);

```

Trecho de código 4.3. - Lista Estabelecimentos

4.2 – Aspectos de Persistência de dados – SQLite e Shared Preferences

SQLite é um banco de dados opensource e suporta recursos de banco de dados relacionais, como sintaxe SQL, além de permitir a criação de múltiplas tabelas, views, índices e triggers. Além disso, requer pouca memória, sendo muito útil para os aplicativos [17].

O Android oferece suporte completo, e o banco de dados criado pela aplicação pode ser acessado por qualquer classe, mas o acesso externo é bloqueado.

Na linha 15 do trecho de código 4.4 é declarado o nome do banco de dados, e na linha 16 a sua versão. A forma recomendada para a criação de um banco de dados SQLite é a criação de uma subclasse de SQLiteOpenHelper, sobrescrevendo o método onCreate [17], onde são executados os comandos para criação das tabelas, como pode ser visto na linha 28. Já na linha 33 é declarada uma variável que contém o script para a criação da tabela.

```
14 public class MySQLite extends SQLiteOpenHelper{
15     private static final String DATABASE_NAME = "riofourspecial.db";
16     private static final int DATABASE_VERSION = 1;
17
18     public MySQLite(Context context) {
21
22     public MySQLite(Context context, String name,
26
27     @Override
28     public void onCreate(SQLiteDatabase db) {
29         db.execSQL(MAPA_FILTRO_ACESSIBILIDADE_CREATE);
30         db.execSQL(MAPA_FILTRO_CATEGORIA_CREATE);
31     }
32
33     private static final String MAPA_FILTRO_ACESSIBILIDADE_CREATE =
34         "create table mapa_filtro_acessibilidade( " +
35         "id integer primary key" +
36         ");";
```

Trecho de código 4.4 - Trecho da classe MySQLite

O Shared Preferences é uma classe que permite gravar dados no próprio aparelho. Os dados são gravados na estrutura chave-valor, e podem guardar todos os tipos de dados primitivos, como int, long, boolean, float e string [17]. No trecho de código 4.5 são apresentados dois métodos, um para resgatar um valor (linha 16) e outro para persistir o valor (linha 21).


```

8 public class MySharedPreferences {
9
10     Context context;
11
12     public MySharedPreferences(Context context){
13         this.context = context;
14     }
15
16     public boolean getFiltroMelhorAvaliados(){
17         SharedPreferences prefs = context.getSharedPreferences("app_prefs", 0);
18         return prefs.getBoolean("filtroMelhorAvaliados", false);
19     }
20
21     public void setFiltroMelhorAvaliados(boolean filtrar){
22         SharedPreferences prefs = context.getSharedPreferences("app_prefs", 0);
23         Editor editor = prefs.edit();
24         editor.putBoolean("filtroMelhorAvaliados", filtrar);
25         editor.commit();
26     }

```

Trecho de código 4.5 - Trecho da classe MySharedPreferences

No trecho de código anterior foram apresentados dois métodos que interagem com o filtro utilizado para verificar se o usuário quer pesquisar pelos estabelecimentos com as melhores avaliações. Abaixo a imagem 4.15 da tela com o controle do tipo checkbox que o usuário pode utilizar para filtrar apenas estes estabelecimentos, onde a cada clique neste controle o método `setFiltroMelhorAvaliados` é acionado para guardar o estado atual do controle.



Figura 4.15 – Tela de Pesquisa aplicativo Rio4Special

4.3 – Interação com o Google Maps

A interação com o Google Maps tem o propósito de incorporar os recursos avançados de mapeamento no aplicativo, usando uma API específica disponibilizada aos desenvolvedores.

Na subseção 4.3.1 é descrita a API e suas principais funcionalidades. Na subseção 4.3.2 são apresentados os aspectos da interação do aplicativo com o Google Maps, com trechos de códigos e o resultado no aplicativo.

4.3.1 – Aspectos de Interação com o Google Maps

O Android possui uma API específica que permite incorporar o Google Maps nos aplicativos. Esta ferramenta atualmente está na sua segunda versão [17].

Esta API fornece vários recursos para manipulação dos mapas, sendo possível customizá-los com marcadores, imagens, polígonos e até mesmo alterando o tipo do mapa. Além da interação com o mapa, como traçar uma rota e exibir janelas de informações.

Em seguida é apresentado o trecho de código 4.6, onde o objeto do mapa é carregado e suas configurações básicas atribuídas. Na linha 147, o método responsável pela criação do objeto do mapa, e este é chamado assim que a Activity é criada. Na linha 153 deste método, é chamado o método que carrega as configurações do objeto do mapa, que está na linha 157 deste mesmo trecho de código. No método de configuração do objeto do mapa são habilitados controles que ficarão disponíveis para o usuário, como os controles de zoom do mapa, além de criados os Listeners, que são métodos que são chamados assim que um evento ocorre, como um click no mapa.

```
147 private void carregarMapa() {  
148     if (mMap == null) {  
149         mMap = ((SupportMapFragment) getSupportFragmentManager()  
150             .findFragmentById(R.id.map))  
151             .getMap();  
152     }  
153     configurarMapa();  
154     getEstabelecimentos(); //adicionar Markers no Mapa  
155 }  
156  
157 private void configurarMapa() {  
158     mMap.getUiSettings().setZoomControlsEnabled(true);  
159     mMap.getUiSettings().setMyLocationButtonEnabled(true);  
160  
161     mMap.setOnMarkerClickListener(this);  
162     mMap.setOnInfoWindowClickListener(this);  
163     mMap.setOnMarkerDragListener(this);  
164     mMap.setOnMapLoadedCallback(this);  
165     mMap.setOnMapClickListener(this);  
166 }
```

Trecho de código 4.6 – Trecho da classe RegistrarEntradaActivity

Como pode ser visto na linha 154 do trecho de código acima, durante o processo de carregamento do mapa é acionado o método para a chamada do webservice que retorna os

estabelecimentos, apresentado abaixo no trecho de código 4.7. É importante observar, nas linhas 68 e 71, que são passados como parâmetro para o webservice as opções selecionadas nos filtros de Categoria e Acessibilidades na tela de filtros, apresentada na figura 4.15 na seção 4.2. Na linha 74 é executado o processo de chamada do webservice.

```
59 private void getEstabelecimentos() {  
60     try {  
61         String param1 = "categoria";  
62         String param2 = "acessibilidade";  
63         String url = MyResource.UrlSite +  
64             MyResource.ServiceMapaListarEstabelecimento;  
65         String[] params =  
66             {url,  
67              param1,  
68              montarFiltrosParaParametro(mySQLite  
69                                          .selectAllMapaFiltroCategoria()),  
70              param2,  
71              montarFiltrosParaParametro(mySQLite  
72                                          .selectAllMapaFiltroAcessibilidade())  
73             };  
74         new MyTask().execute(params);  
75     } catch (Exception e) {  
76         e.printStackTrace();  
77     }  
78 }
```

Trecho de código 4.7 – Trecho da classe CheckinActivity

Após a execução da chamada do webservice, que retorna os estabelecimentos, os mesmos são adicionados no mapa como objetos do tipo Marker conforme o trecho de código 4.8.

```

177 private void adicionarMarkers() throws JSONException {
178     Marker marker;
179     JSONObject jsonObject;
180     Double lat;
181     Double lng;
182     Integer id;
183     String nome;
184     String categoria;
185
186     for(int i = 0; i <= estabelecimentos.length(); i++){
187         jsonObject = estabelecimentos.getJSONObject(i);
188         lat = Double.parseDouble((String) jsonObject.get("latitude"));
189         lng = Double.parseDouble((String) jsonObject.get("longitude"));
190         id = Integer.parseInt((String) jsonObject.get("id"));
191         nome = (String) jsonObject.get("nome");
192         categoria = (String) jsonObject.get("categoria");
193
194         marker = mMap.addMarker(new MarkerOptions()
195                                 .position(new LatLng(lat,lng))
196                                 .title(nome)
197                                 .snippet(categoria));
198         idMarkerMap.put(marker,id);
199     }
200 }

```

Trecho de código 4.8 – Trecho da classe CheckinActivity

Como resultado do processo de geração do mapa e suas configurações, da inserção dos estabelecimentos diretamente no mapa, além da seleção dos mesmos, abaixo é apresentada a imagem 4.16 da Activity responsável por essa interação com o usuário.

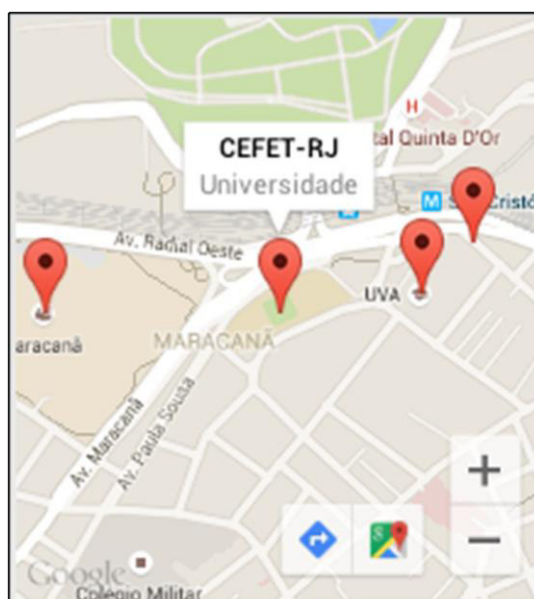


Figura 4.16 – Tela de registro de entrada aplicativo Rio4Special

A figura 4.16 demonstra o uso da API do Google Maps no aplicativo, os objetos na cor vermelha são os Markers, que possuem a finalidade de identificar no mapa a localização dos estabelecimentos retornados na consulta. Quando o usuário clicar sobre um destes objetos, será exibida uma janela sobre o mesmo com o nome e a categoria do estabelecimento, como é exibido na imagem.

4.4 – Interação com o Flickr

A interação com o Flickr tem o propósito de incorporar algumas funcionalidades ao aplicativo utilizando uma API específica.

Na subseção 4.4.1 é realizada a descrição desta API e suas principais funcionalidades. Na subseção 4.4.2 são apresentados os aspectos da interação entre o aplicativo e a API do Flickr, através de trechos de códigos e imagens do resultado no aplicativo.

4.4.1 – Aspectos da Interação com o Flickr

Para incorporar as funcionalidades básicas do Flickr, como upload e download de fotos, foi utilizada a biblioteca [23] que envolve a Flickr API oferecendo um melhor suporte para o Android e sendo baseada na biblioteca Flickr. [24]

Como base para utilização da biblioteca flickrj-android foi estudado o projeto open source flickr-viewer-for-honeycomb [25] que foi criado para ser um visualizador otimizado para tablets que utilizam a versão do Android com o codinome “Honeycomb”. Logo abaixo é apresentado o trecho de código 4.9 referente à classe *FlickrHelper*, responsável pela autenticação nos serviços do Flickr. Na linha 37 é declarado o método responsável pela autenticação no Flickr, na linha 39, é criado um objeto do tipo *Flickr* (com.googlecode.flickrjandroid.Flickr) responsável direto pela autenticação do aplicativo nos serviços do Flickr.

```
37 public Flickr getFlickr() {  
38     try {  
39         Flickr f = new Flickr(API_KEY, API_SEC, new REST());  
40         return f;  
41     } catch (ParserConfigurationException e) {  
42         return null;  
43     }  
44 }
```

Trecho de código 4.9 - Trecho da classe FlickrHelper

Em seguida são apresentados os trechos de códigos para tratamento de imagem. No trecho de código 4.10 são expostos os métodos responsáveis pelo gerenciamento das imagens no cache do aparelho. Na linha 38 é declarado o método responsável por resgatar a imagem

do cache, já na linha 50, o método que tem o dever de gravar a imagem no cache. E na linha 59 o método que remove as imagens que estavam no cache. É importante ressaltar a utilização de lock/unlock, tanto para leitura quanto para escrita, nos métodos de gerenciamento do cache, como pode ser visto nas linhas 39, 46, 51 e 55.

```
38 public static Bitmap getFromCache(String id){
39     read.lock();
40     try {
41         if(!cache.containsKey(id))
42             return null;
43         SoftReference<Bitmap> ref=cache.get(id);
44         return ref.get();
45     } finally {
46         read.unlock();
47     }
48 }
49
50 public static void saveToCache(String id, Bitmap bitmap){
51     write.lock();
52     try {
53         cache.put(id, new SoftReference<Bitmap>(bitmap));
54     } finally {
55         write.unlock();
56     }
57 }
58
59 public static void clear() {
60     write.lock();
61     try {
62         cache.clear();
63     } finally {
64         write.unlock();
65     }
66 }
```

Trecho de código 4.10 - Trecho da classe ImageCache

Em seguida no trecho de código 4.11, o método onde é realizado o download da imagem diretamente do Flickr.


```

38 public static Bitmap downloadImage(String url) {
39     final HttpClient client = AndroidHttpClient.newInstance("Android");
40     final HttpGet getRequest = new HttpGet(url);
41
42     try {
43         HttpResponse response = client.execute(getRequest);
44         final int statusCode = response.getStatusLine().getStatusCode();
45         if (statusCode != HttpStatus.SC_OK) {
46             Log.w("ImageDownloader", "Error " + statusCode
47                 + " while retrieving bitmap from " + url);
48             return null;
49         }
50
51         final HttpEntity entity = response.getEntity();
52         if (entity != null) {
53             InputStream inputStream = null;
54             try {
55                 inputStream = entity.getContent();
56                 return BitmapFactory.decodeStream(new FlushedInputStream(
57                     inputStream));
58             } finally {
59                 if (inputStream != null)
60                     inputStream.close();
61
62                 entity.consumeContent();
63             }
64         }
65     } catch (IOException e) {
66         getRequest.abort();
67         logger.warn("I/O error while retrieving bitmap from " + url, e);
68     } catch (IllegalStateException e) {
69         getRequest.abort();
70         logger.warn("Incorrect URL:" + url, e);
71     } catch (Exception e) {
72         getRequest.abort();
73         logger.warn("Error while retrieving bitmap from " + url, e);
74     } finally {
75         if ((client instanceof AndroidHttpClient)) {
76             ((AndroidHttpClient) client).close();
77         }
78     }
79     return null;
80 }

```

Trecho de código 4.11 - Trecho da classe ImageUtils

4.5 – Android Volley

Android Volley é uma biblioteca Hypertext Transfer Protocol (HTTP) mantida pelo Google que torna a comunicação dos aplicativos mais fácil e eficiente. Destaca-se do Volley, é que ele abstrai os detalhes de baixo nível que a biblioteca HTTP do Android utiliza e todas as requisições aos web services são assíncronas, sendo executadas em uma thread diferente sem bloquear a thread principal do aplicativo.

As principais características do Volley são:

- Performática fila de requisições;
- Arquitetura que permite a implementação de mecanismos personalizados de requisição e manipulação das respostas;
- Eficiente política de cache;
- Mecanismos para carregar imagens e carrega-las no cache, por exemplo, o `NetworkImageView`.

Volley oferece as seguintes classes para realizar as requisições assíncronas. `JsonObjectRequest`, utilizada para enviar e receber objeto JSON via web service. `JSONArrayRequest`, para receber array JSON do servidor. `StringRequest`, utilizado para recuperar o corpo da resposta.

Para a utilização do Android Volley foi criada a classe `AppController` que implementa o padrão Singleton e herda as características da classe `Application`, que é a classe base para manter o estado global da aplicação. Esta estrutura permite que a classe `AppController` tenha uma única instância para todo o aplicativo e que seja instanciada juntamente com o processo de criação do aplicativo pelo Android.

Para que a classe `AppController` seja inicializada juntamente com a aplicação, deve-se mencionar seu nome na tag `Application` do `AndroidManifest.xml`, conforme demonstra o trecho de código [4.12] na linha 54.

```
53 <application
54     android:name="com.rio4special.service.AppController"
55     android:allowBackup="true"
56     android:icon="@drawable/ic_launcher"
57     android:label="Rio4special"
58     android:theme="@style/AppTheme"
```

Trecho de código 4.12 - Trecho `AndroidManifest`

O processo de inicialização é demonstrado a partir da linha 26, método `onCreate()`, no trecho de código [4.13]. E na linha 21 existe o método `getInstance()` que expõe a sua instância para o restante da aplicação.


```

13 public class AppController extends Application {
14
15     public static final String TAG = AppController.class.getSimpleName();
16     private static AppController mInstance;
17     private static Context mContext;
18     private RequestQueue mRequestQueue;
19     private ImageLoader mImageLoader;
20
21     public static synchronized AppController getInstance() {
22         return mInstance;
23     }
24
25     @Override
26     public void onCreate() {
27         super.onCreate();
28         mInstance = this;
29         mContext = getApplicationContext();
30     }

```

Trecho de código 4.13 - Trecho da classe AppController

Ainda nesta classe, conforme o trecho de código [4.14], na linha 36 existe o método que inicializa a fila de requisições do Android Volley. Na linha 50, o método responsável por adicionar uma requisição na fila. Na linha 55, o método responsável por cancelar as requisições, podendo cancelar um grupo específico de requisições.

```

36 public RequestQueue getRequestQueue() {
37     if (mRequestQueue == null) {
38         mRequestQueue = Volley.newRequestQueue(getApplicationContext());
39     }
40     return mRequestQueue;
41 }
42
43 /**
44  * Método padrão para adicionar a requisição na fila.
45  * A requisição pode ser cancelada utilizando a tag padrão
46  *
47  * @param req requisição
48  * @param <T>
49  */
50 public <T> void addToRequestQueue(Request<T> req) {
51     req.setTag(TAG);
52     getRequestQueue().add(req);
53 }
54
55 public void cancelPendingRequests(Object tag) {
56     if (mRequestQueue != null) {
57         mRequestQueue.cancelAll(tag);
58     }
59 }

```

Trecho de código 4.14 - Trecho da classe AppController

No trecho de código [4.15], da classe LoginService, é demonstrado o exemplo de chamada do Android Volley e a inserção da requisição na fila. Da linha 29 a linha 33, é a montagem dos parâmetros. Na linha 35, a inicialização do objeto responsável pela requisição. Na linha 50, o uso da classe ApplicationController para adicionar a requisição na fila. E nas linhas 39 e 45 o retorno e a captura de erro, respectivamente, com o uso da interface JSONObjectResponseListener para manipular o callback da requisição. No trecho de código [4.15] é apresentada esta interface. E no trecho de código [4.16] o uso desta estrutura na activity.

```

24 public static void CallRequest(String email, String senha, final JSONObjectResponseListener listener){
25     JSONObjectRequest jsonObjReq;
26     JSONObject jsonObjParams;
27     Map<String, String> jsonParams;
28
29     jsonParams = new HashMap<String, String>();
30     jsonParams.put("emailUsuario", email);
31     jsonParams.put("senha", senha);
32
33     jsonObjParams = new JSONObject(jsonParams);
34
35     jsonObjReq = new JSONObjectRequest(Request.Method.POST, MyResource.ServiceLogin, jsonObjParams,
36         new Response.Listener<JSONObject>() {
37         @Override
38         public void onResponse(JSONObject response) {
39             listener.onResponse(response);
40         }
41     },
42     new Response.ErrorListener() {
43     @Override
44     public void onErrorResponse(VolleyError error) {
45         listener.onError(error);
46     }
47     });
48
49     ApplicationController.getInstance().addToRequestQueue(jsonObjReq);
50 }
51
52 }

```

Trecho de código 4.15 - Trecho da classe LoginService

```

1 package com.rio4special.service;
2
3 import com.android.volley.VolleyError;
4
5 import org.json.JSONObject;
6
7 /**...*/
10 public interface JSONObjectResponseListener {
11     void onResponse(JSONObject response);
12
13     void onError(VolleyError error);
14 }
15

```

Trecho de código 4.16 - Trecho da estrutura activity

4.6 – Área Administrativa

A Área Administrativa fornece ferramentas para o administrador gerenciar os dados do sistema, como o cadastro dos estabelecimentos apresentado na figura 4.17. Onde o administrador informa o nome do estabelecimento, escolhe a sua categoria e determina a sua localização simplesmente posicionando no mapa o marcador no local, onde os dados de latitude e longitude são carregados automaticamente.

Figura 4.17 – Área Administrativa – Cadastro de Estabelecimento

4.7 – Modelo de Dados da Aplicação

O modelo de dados cria uma estrutura que demonstra as características de funcionamento e comportamento de uma estrutura de dados. Ele facilita o entendimento dos processos de negócio, organização dos dados e dos relacionamentos estabelecidos.

Abaixo figura 4.18 apresenta o modelo de dados do projeto:

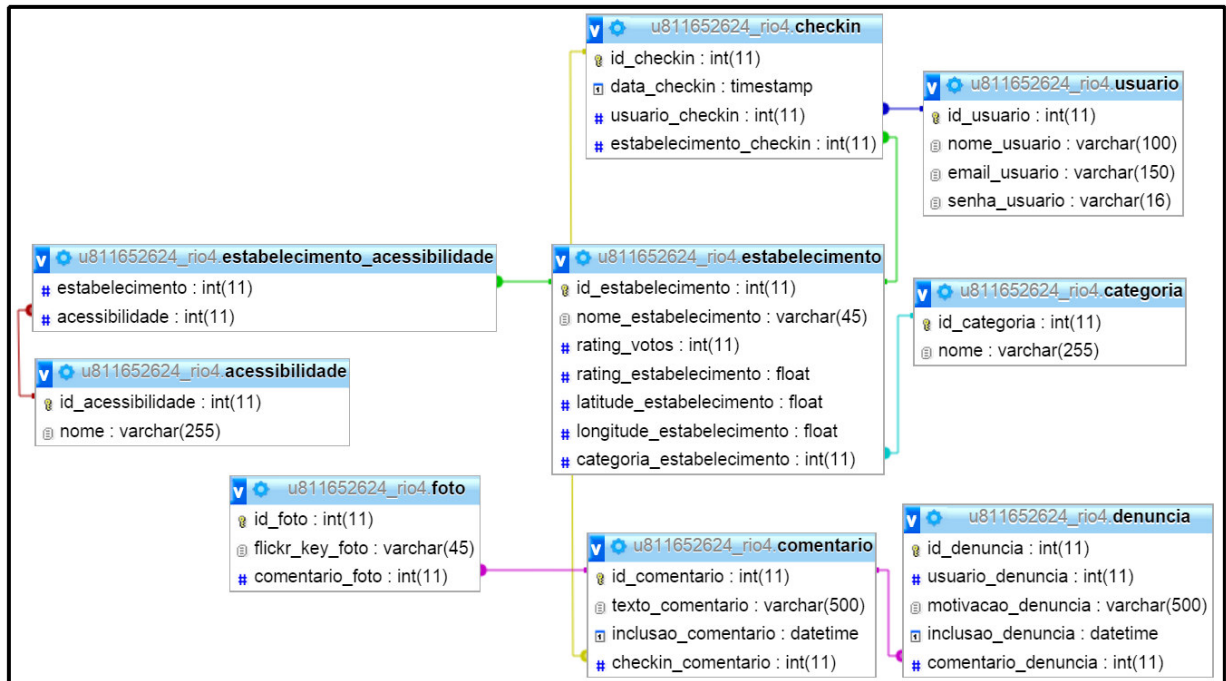


Figura 4.18 – Modelo de dados

Conforme a figura 4.18 o modelo foi dividido nas seguintes entidades: estabelecimento, usuario, checkin, denuncia, comentario, foto, estabelecimento_acessibilidade, categoria, acessibilidade.

Avaliação Experimental do Aplicativo

Adiante são apresentados a Pesquisa de Interesse, na seção 5.0, realizada através de questionário dirigido a pessoas com deficiência (PcD), e a Avaliação Técnica. Na seção 5.1, realizada diretamente com o aplicativo e um questionário, sendo os participantes os alunos dos cursos de graduação em informática do CEFET-RJ.

5.0 – Pesquisa de Interesse

Como parte do estudo de interesse do projeto, apresentamos uma pesquisa realizada através de um questionário existente no documento intitulado Inclusão Tecnológica e Social de Cadeirantes por Meio de um Aplicativo de Sociogeolocalização [26]. Este documento foi criado, como projeto final, por alunos do curso de Administração do CEFET-RJ tendo como base o aplicativo Rio4special, por isso da importância da citação do mesmo, uma vez que houve cooperação mútua na elaboração e criação do aplicativo.

Para a pesquisa foi levada em consideração a aceitação do aplicativo, e as possíveis melhorias do mesmo.

O formulário traça características do participante, tais como questões socioeconômicas, posicionamento demográfico, sexo, idade, grau de escolaridade, renda, acesso à internet, utilização de redes sociais, dificuldade de locomoção.

Segundo a pesquisa, a coleta de dados foi à fase mais complicada na execução do questionário, foi necessário buscar em grupos e comunidades virtuais, entrando em contato com o maior número de pessoas que se encaixassem no perfil pesquisado. Além disso, contataram cinco instituições para pessoas com deficiência (PcD). São elas: Associação Niteroiense dos Deficientes Físicos (Andef) em Niterói, Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação (ABBR) no Jardim Botânico, Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) em Nova Iguaçu, Rede Sarah em Jacarepaguá e Associação Fluminense de Reabilitação em Niterói.

O questionário foi dividido em quatro partes, são elas:

- Perfil: Para traçar as principais características do respondente e as questões socioeconômicas;
- Conectividade: Apresentou indagações a respeito do grau de intensidade que o público analisado acessa a internet e utiliza as redes sociais, incluindo as que são voltadas para PcD;

- **Acessibilidade:** Avalia o grau de dificuldade de locomoção e acessibilidade nas ruas;
- **Conectividade e Acessibilidade:** Que seria a junção das intenções da segunda e terceira parte, como seria a aceitabilidade de um aplicativo que informasse rotas facilitadas e estabelecimentos que auxiliariam esse público.

Onde podemos destacar apresentando os resultados para o item Conectividade e o item Conectividade e Acessibilidade.

Item Pesquisado	%
Possuem Smartphone com internet	80
Cadastrado em rede social voltada para PcD	41
Usariam um aplicativo com rede social integrada voltada para PcD	63

Quadro 5.1: Conectividade Pesquisados

Item Pesquisado	Nota Média
Aplicativo apresentar rotas com ruas adaptadas para PcD	7,93
Compartilhar fotos no aplicativo de locais adaptados para PCD	8,04
Avaliar a acessibilidade dos locais	8,45
Aplicativo indicar estabelecimentos adaptados para PCD	8,31

Quadro 5.2: Conectividade e Acessibilidade Pesquisados

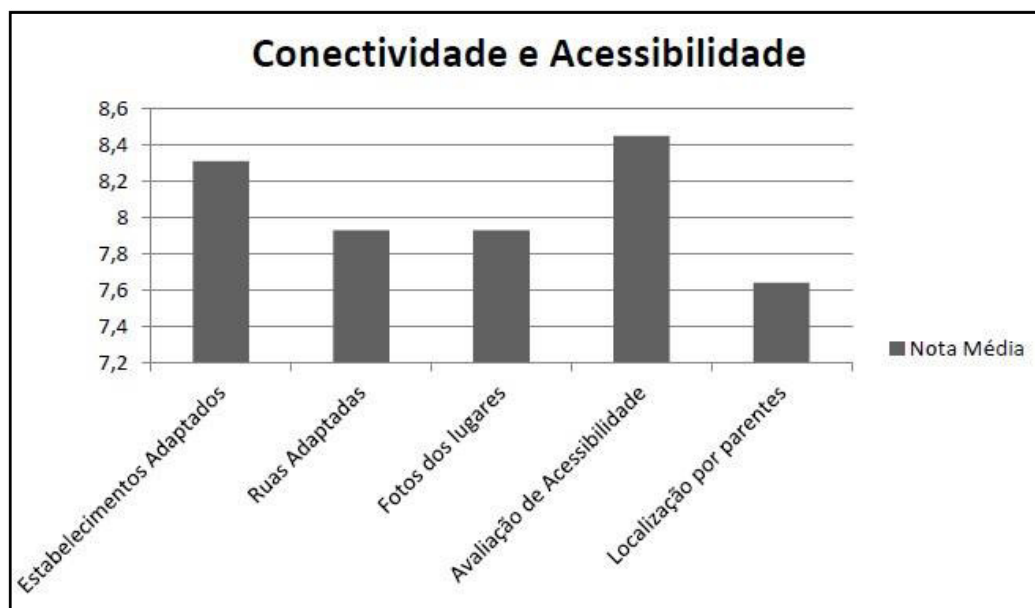


Figura 5.1 – Obtido em [26] Gráfico Conectividade e Acessibilidade

5.1 - Avaliação Técnica

Para o aplicativo, foram realizadas duas avaliações técnica no Laboratório de Avaliação de Software do CEFET-RJ, sendo disponibilizados 5 smartphones e tendo os alunos da graduação como participantes. Após o uso do aplicativo, o participante preencheu um formulário de avaliação.

O formulário de avaliação foi composto por 13 perguntas. Além de um espaço para críticas e sugestões em texto livre. Sendo disponibilizado eletronicamente usando o Google Forms, uma ferramenta de criação de formulários da empresa Google, que exporta todos os resultados informados pelos participantes em planilhas eletrônicas e apresenta a quantidade de respostas em gráficos.

A primeira avaliação técnica foi realizada no dia 30/11/2015 com um total de 7 participantes. Onde identificamos alguns pontos de melhorias, e outros foram sugeridos pelos participantes.

Como sugestões destes participantes, podemos destacar: A criação de elementos visuais nos filtros, para diferenciá-los e aplicá-los no mapa, facilitando a identificação.

Abaixo são apresentadas algumas das respostas da primeira avaliação técnica.

Primeiramente, as respostas sobre a indicação de acessibilidade, onde o resultado foi considerado muito bom.

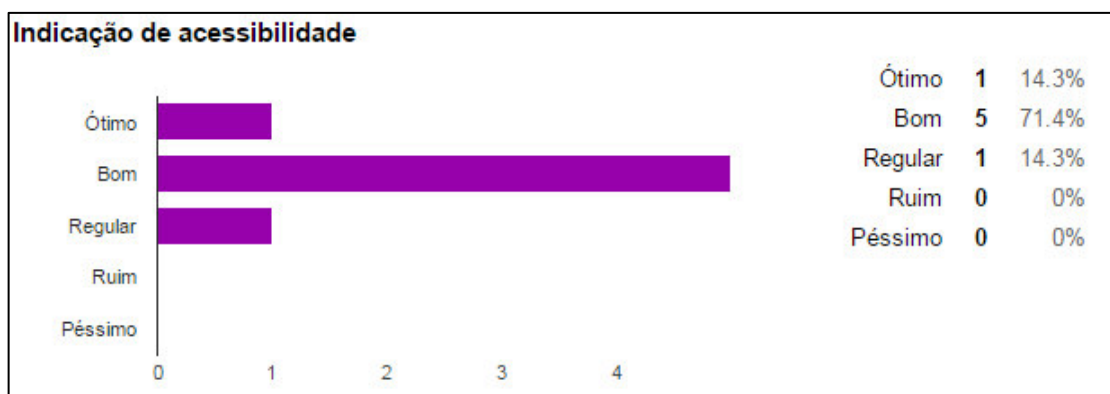


Figura 5.2 – Gráfico Indicação de Acessibilidade - Primeira Avaliação Técnica

Conforme a figura 5.2, a forma como a indicação de acessibilidade foi apresentada no aplicativo obteve resultado positivo. Assim também foi avaliado o modelo de avaliação do estabelecimento e suas acessibilidades, abaixo apresentado na figura 5.3.

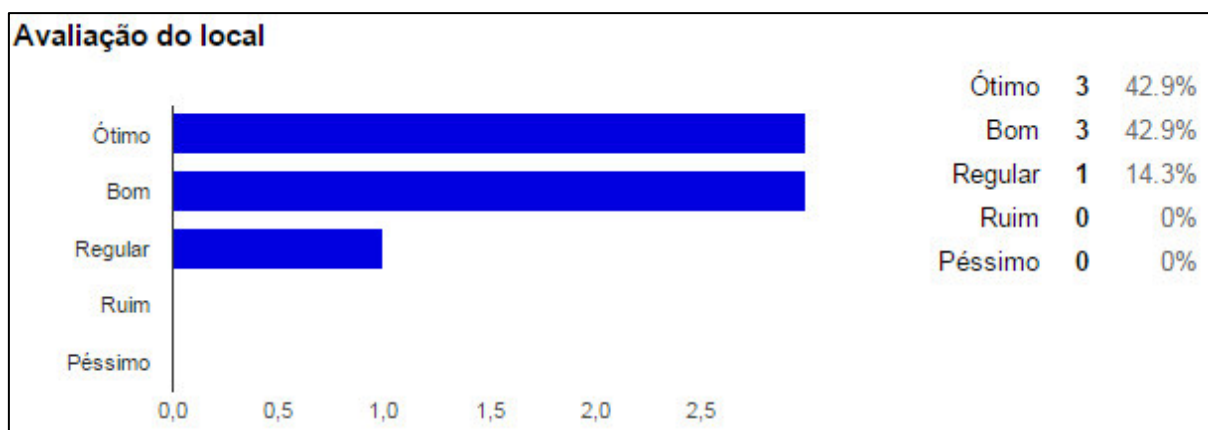


Figura 5.3 – Gráfico Avaliação do Local - Primeira Avaliação Técnica

Para a adição de fotos, foram registrados 3 votos abaixo de regular. Onde foi identificado um problema para captura da foto nos smartphones que possuem a versão 5.0 ou 5.1 do Android, também conhecida como Lollipop.

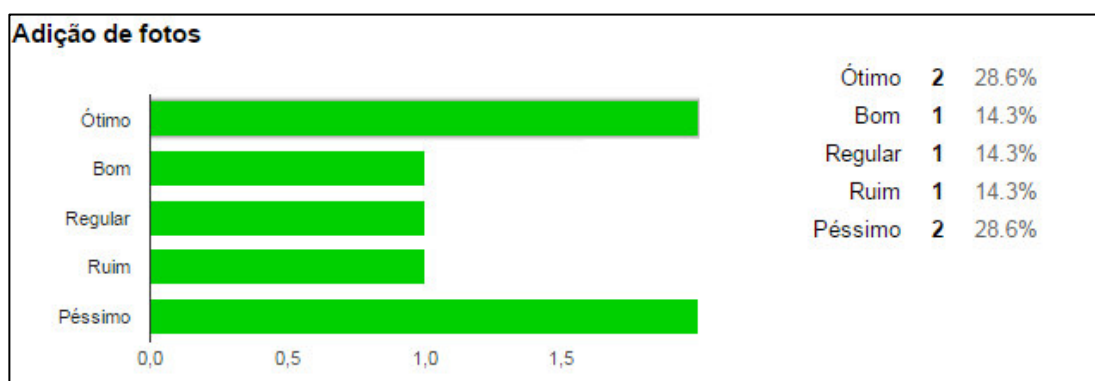


Figura 5.4 – Gráfico Adição de Fotos - Primeira Avaliação Técnica

A segunda avaliação técnica foi realizada no dia 04/12/2015 com um total de 21 participantes. E para esta, foram realizados alguns ajustes, como a correção para adição de fotos nos smartphones com a versão Lollipop (5.0 e 5.1) do Android.

Assim como na primeira avaliação, foram sugeridos pelos participantes alguns pontos de evolução, podendo destacar: A opção do usuário salvar combinações dos filtros de acessibilidade e categoria, a criação de um tour explicativo sobre o uso do aplicativo, e incluir a opção de exibição do resultado da pesquisa dos estabelecimentos em formato de lista.

Abaixo são apresentadas algumas respostas da segunda avaliação técnica, em comparação a primeira

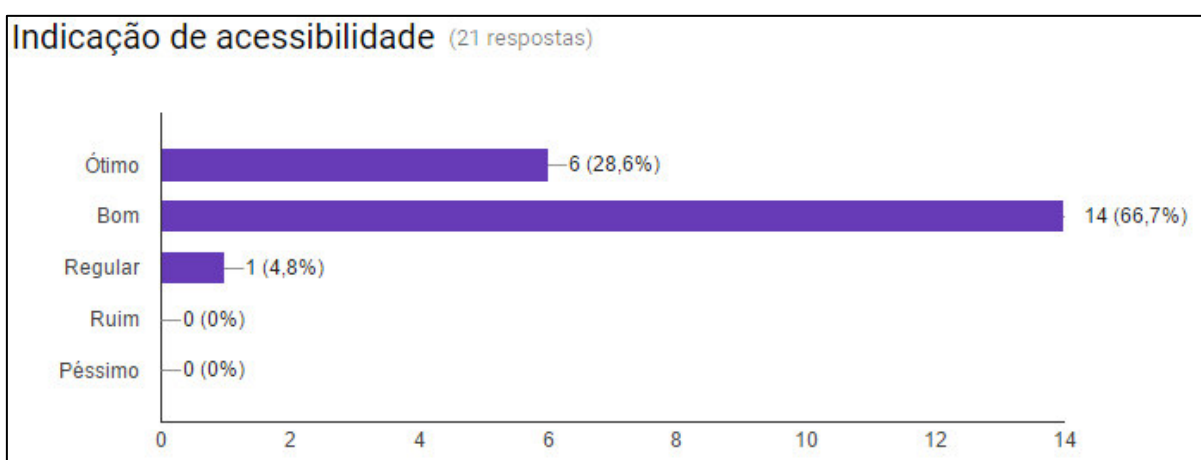


Figura 5.5 - Gráfico Indicação de Acessibilidade - Segunda Avaliação Técnica

Conforme a figura 5.5, a forma de indicação de acessibilidade manteve o resultado positivo. Assim como o modelo de avaliação do estabelecimento e suas acessibilidades, abaixo apresentado na figura 5.3.

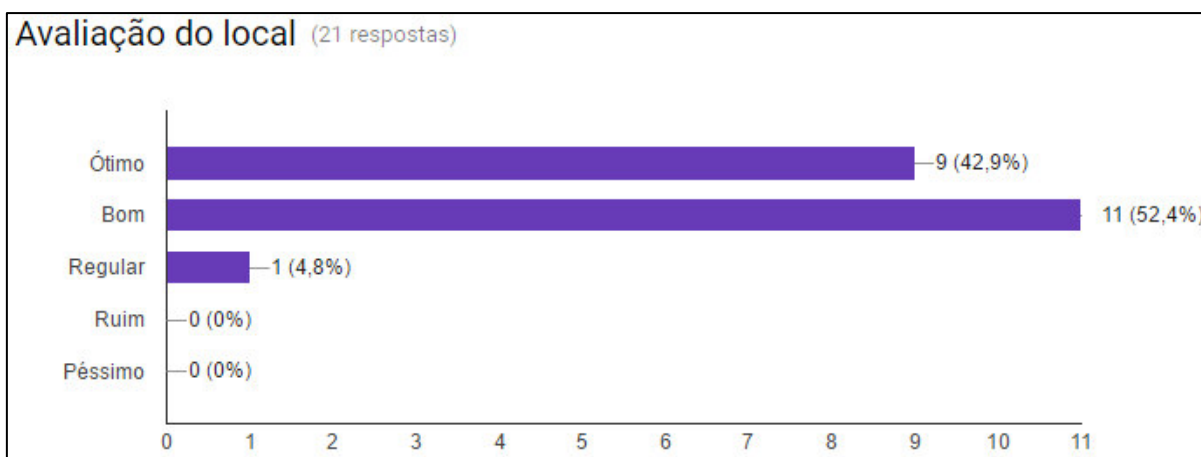


Figura 5.6 - Gráfico Avaliação do Local - Segunda Avaliação Técnica

Para a adição de fotos, na segunda avaliação técnica foi solucionado o problema para captura da foto nos aparelhos que possuíam a versão 5.0 ou 5.1 do Android, resultando num aumento significativo da avaliação deste quesito.

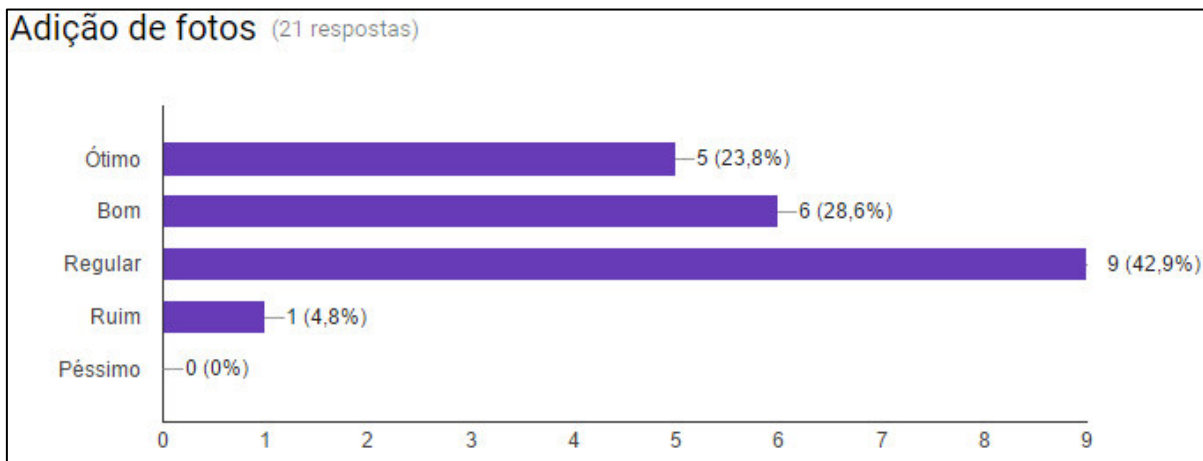


Figura 5.7 - Gráfico Adição de Fotos - Segunda Avaliação Técnica

Em seguida é apresentado o resultado consolidado dos itens apresentados das duas avaliações técnicas.

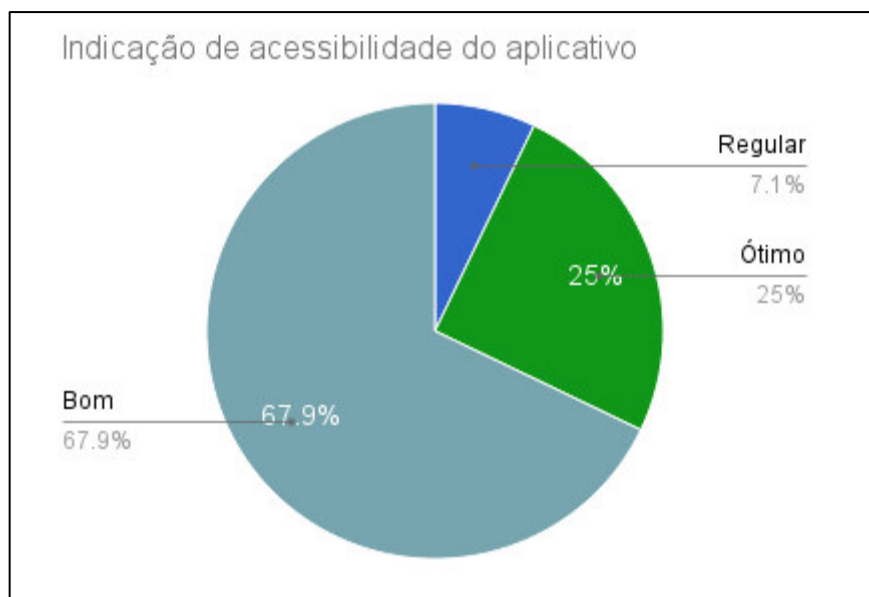


Figura 5.8 - Gráfico Indicação de Acessibilidade - Resultado Consolidado

Segundo a figura 5.8, a indicação de acessibilidade no aplicativo obteve um resultado notável. Assim como a avaliação do local e adição de fotos, conforme as figura 5.9 e 5.10, respectivamente.

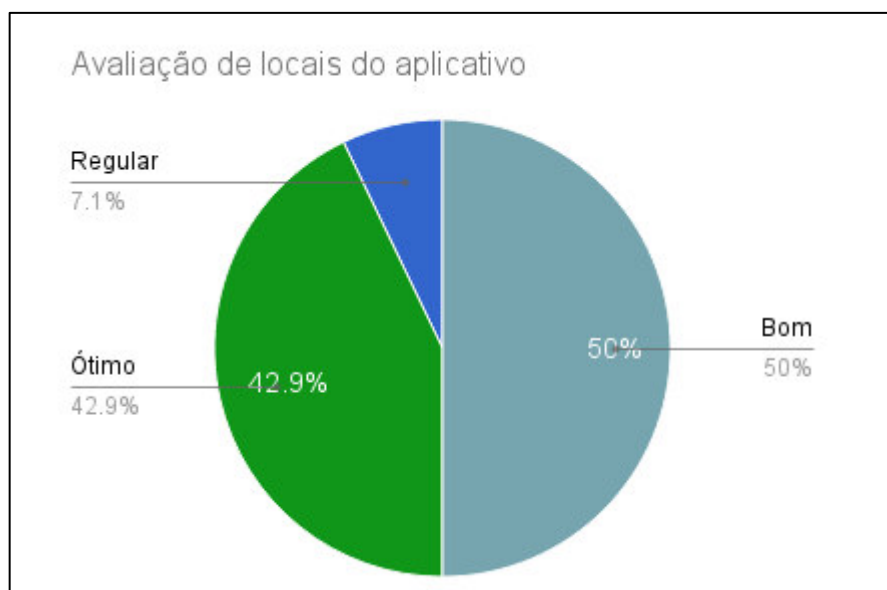


Figura 5.9 - Gráfico Avaliação do Local - Resultado Consolidado

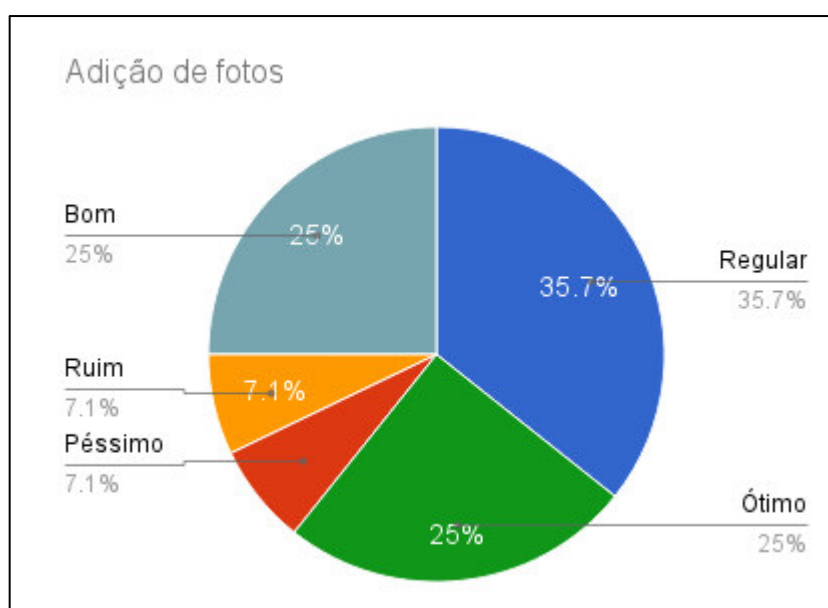


Figura 5.10 - Gráfico Adição de Fotos - Resultado Consolidado

Os resultados podem ser consultados no Apêndice A da documentação.

Conclusão

A seguir apresentamos observações e ponderações acerca do projeto Rio4Special. Na seção 6.0 é apresentada a análise técnica retrospectiva. Na seção 6.1 as considerações finais. Na seção 6.2 são listados aspectos que poderão ser aperfeiçoados em trabalhos futuros.

6.0 – Análise Técnica Retrospectiva

Visto que as tecnologias que selecionamos para desenvolvimento são todas gratuitas, foi possível desenvolver o aplicativo, os serviços web, as ferramentas administrativas e o banco de dados sem custo de licenciamento de software.

Inicialmente foi utilizado o Eclipse com o plugin ADT (Android Development Tools) como IDE (Integrated Development Environment) para o desenvolvimento do aplicativo. Essa IDE foi substituída pelo Android Studio assim que os testes com o projeto se mostraram satisfatórios quanto à performance de desenvolvimento, mesmo após o lançamento de uma versão estável. Vale destacar que atualmente o Android Studio é ferramenta oficial do Google para desenvolvimento de aplicativos para Android.

Durante o processo de desenvolvimento, constatamos a complexidade de utilizar nativamente a classe AsyncTask para gerenciar as chamadas assíncronas com os serviços web. Para otimizar o desenvolvimento e a execução do aplicativo, foi utilizada a biblioteca Android Volley, recomendada e mantida pelo Google, para o gerenciamento de chamadas aos web services.

Quanto ao uso de tecnologias de georreferenciamento, foi utilizado o Google Maps que no Android dispõe de classe nativa tornando o seu desenvolvimento mais simples. Contudo, como o aplicativo é registrado na API do Google Maps, o número de requisições é monitorado e existe um limite para que a sua utilização seja gratuita.

Para o armazenamento das fotos, o Flickr foi a API integrada ao aplicativo. Esta API tem um processo fácil e ágil de upload e download das imagens, com qualidade total da original. Além de oferecer, gratuitamente, ao usuário um excelente espaço de armazenamento e ao aplicativo o uso da largura de banda ilimitada. Como contraponto, o processo para o usuário permitir o aplicativo acessar informações de sua conta no Flickr, e assim habilitar o upload e download das imagens, não é realizado no aplicativo. Quando é necessária essa permissão, é aberta uma janela no navegador do aparelho para que o usuário leia os termos de uso do serviço e confirme a liberação ao aplicativo.

Na pesquisa de interesse e nas duas avaliações técnicas realizadas, foi possível confirmar a viabilidade do projeto e avaliar as funcionalidades até então implementadas no aplicativo. Onde foi constatado pelas avaliações dos participantes a necessidade de reformulação das interfaces do aplicativo, o que já foi implementado.

6.1 - Considerações Finais

Nesse trabalho de conclusão de curso, apresentamos o desenvolvimento do aplicativo Rio4special, um geolocalizador que visa a atender o problema cotidiano de acessibilidade enfrentado diariamente por pessoas com deficiência, com foco inicial nos cadeirantes. No aplicativo, o usuário encontra, de forma simples, auxílio para localizar estabelecimentos que se adequem às suas necessidades, podendo consultar comentários, avaliações e fotos de outros usuários. Ele também pode adicionar seus comentários, fotos e avaliações referentes ao estabelecimento promovendo um ambiente virtual de integração e sociabilização.

A tecnologia tem um papel importante para diminuir a dependência das pessoas com deficiência quando utilizada para projetar e criar ferramentas que possam auxiliar essas pessoas de forma parcial ou total, dessa forma ajudando a inseri-las na sociedade. Esse tipo de tecnologia é chamado de tecnologia assistiva.

O aplicativo possibilita que pessoas com deficiência encontrem locais com infraestrutura preparada para recebê-las. Ele permite a inclusão de avaliação pessoal dos usuários acerca do estabelecimento, tornando assim as informações mais precisas quanto à qualidade da acessibilidade e até mesmo dos serviços prestados.

Sendo assim é esperado que, com o tempo, esses dados possam trazer benefícios diretos para as pessoas com deficiência, tais como, maior número de estabelecimentos adaptados e uma maior conscientização da população quanto às dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência.

6.2 – Trabalhos Futuros

Durante o desenvolvimento deste projeto, conseguimos identificar diversos aspectos que podem ser abordados em trabalhos futuros. Esses aspectos envolvem tanto características tecnológicas quanto de usabilidade, que podem ser aprimoradas. A seguir, apresentamos uma discussão acerca de possíveis evoluções do projeto.

- Evolução na pesquisa de estabelecimentos: Permitir que a pesquisa dos estabelecimentos utilize a combinação entre os filtros selecionados e o GPS do dispositivo ou através de texto livre.

- Usuário gerenciar o estabelecimento: Permitir ao usuário cadastrar e editar os dados dos estabelecimentos e suas acessibilidades.
- Ferramentas Administrativas: Implementação de ferramentas e relatórios para os responsáveis pelo aplicativo gerenciá-lo. Tais como, avaliação de denúncia, gerenciamento de usuário, emissão de aviso e gerenciamento de estabelecimento.
- Segurança na comunicação com os Web Services: Uso de token para autenticação do usuário ou do protocolo OAuth2.
- Evolução na Persistência de dados no dispositivo: Utilização de framework ORM para Android que facilite a implementação e aperfeiçoe os procedimentos de persistência de dados no SQLite.
- Acessibilidade: Evolução da acessibilidade do aplicativo para facilitar o seu uso para outras categorias de necessidade especial. Como, por exemplo, adaptá-lo para o uso de leitores de tela (Text-to-Speech) para deficientes visuais como o Google TalkBack.

Referências

1. VANNUCCHI, P. D. T. Portaria SEDH Nº 2.344. **Portaria SEDH Nº 2.344**, 2010. Disponível em: <<https://sistemas.ufrn.br/shared/verArquivo?idArquivo=621492&key=1b6d95405118cb16820302dca1dbe51b>>. Acesso em: 1 Agosto 2016.
2. GOOGLE. Android Studio. **Android Studio**. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/index.html>>. Acesso em: 12 fevereiro 2016.
3. MSDN. Controle de Versão. **Controle de Versão**. Disponível em: <<https://www.visualstudio.com/docs/git/overview>>. Acesso em: 27 Junho 2016.
4. JUSTINMIND. JustinMind. **JustinMind**. Disponível em: <<http://www.justinmind.com/>>. Acesso em: 2 Janeiro 2016.
5. WE ARE SOCIAL. We are social. Disponível em: <<http://wearesocial.com/br/thought-leadership/os-crescentes-numeros-do-mobile-no-brasil-e-n>>. Acesso em: 1 Abril 2016.
6. IBOPE. Penetração de smartphones duplica em um ano. **Penetração de smartphones duplica em um ano**. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/penetracao-de-smartphone-duplica-em-um-ano.aspx>>. Acesso em: 6 Janeiro 2016.
7. TIM O'REILLY. Web 2.0 Compact Definition: Trying Again. **Web 2.0 Compact Definition: Trying Again**. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>>. Acesso em: 13 Março 2016.
8. VALIN, M. M. Uso de softwares livres para o desenvolvimento de SIG web de acessibilidade a atrativos turísticos: estudo de caso da cidade de campinas - SP, Agosto 2009. 1-40.
9. BOCATO, E. S.; ALMEIDA, V. A. P. W. D.; ZORZAL, E. R. Augmented Reality as an Accessibility Tool for Wheelchair Users. 1-4.
10. SANMIGUEL, J. M. P. **Desenvolvimento de um programa aplicativo de uso para deficientes visuais que proporciona a implementação de cálculo de formas matemáticas num editor de texto**, Abril 2010. 1-43.
11. PEIXINHO, A. Z. et al. AndroidEye: Face Recognition System for Mobile Devices to Help Vision Impaired People. 1-6.
12. PIVA, L. S. et al. fAlert : Um sistema android para monitoramento de quedas em pessoas com cuidados especiais. 1-4.
13. RAQUEL CID FONSECA DIAS BERNARDO, C. E. P. M. D. S. N. Um Aplicativo de Sociogeolocalização Para Inclusão Tecnológica e Social de Cadeirantes. **Um Aplicativo de Sociogeolocalização Para Inclusão Tecnológica e Social de Cadeirantes**, 2014. 12.
14. BBC. Sobrevivente de Ataque a Bomba em Londres Cria Aplicativo para Deficientes. **Sobrevivente**

- . **de Ataque a Bomba em Londres Cria Aplicativo para Deficientes**. Disponível em:
 . <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/01/120131_deficiente_app_pu.shtml>. Acesso em: 6 Fevereiro 2016.
- 15 FLICKR. O Guia do desenvolvedor. **O Guia do desenvolvedor**. Disponível em:
 . <<https://www.flickr.com/services/developer/>>. Acesso em: 7 Março 2016.
- 16 INSTAGRAM. Developers Instagram. **Developers Instagram**. Disponível em:
 . <<https://instagram.com/developer/>>. Acesso em: 11 Abril 2016.
- 17 RICARDO R. LECHETA. **Google Android aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. São Paulo: Novatec, 2013. Disponível em:
 . <<https://sites.google.com/site/io/anatomy--physiology-of-an-android>>. Acesso em: 16 Julho 2013.
- 18 FOURSQUARE. Foursquare for Developers. **Foursquare for Developers**. Disponível em:
 . <<https://developer.foursquare.com/>>. Acesso em: 28 Janeiro 2016.
- 19 ANDROID. Android Open Source Project. **Android Open Source Project**. Disponível em:
 . <<https://source.android.com/devices/index.html>>. Acesso em: 17 Abril 2016.
- 20 ELINUX.ORG. Android Kernel Features. **Android Kernel Features**. Disponível em:
 . <http://elinux.org/Android_Kernel_Features>. Acesso em: 17 Abril 2016.
- 21 MITCHELL, L. J. **Web Services em PHP**. [S.l.]: O'Reilly Novatec.
 .
- 22 DEVELOPER ANDROID. Developers. Disponível em:
 . <<https://developer.android.com/training/volley/index.html>>. Acesso em: Abril 2016.
- 23 FLICKRJ ANDROID. Flickrj Android. **Flickrj Android**. Disponível em:
 . <<https://code.google.com/p/flickrj-android/>>. Acesso em: 2 Maio 2016.
- 24 AETRION LLC. Flickr API. **Flickr API**. Disponível em: <<http://flickrj.sourceforge.net/api/>>. Acesso em: 15 fev. 2016.
- 25 GOOGLE CODE. Flickr viewer for honeycomb. **Flickr viewer for honeycomb**. Disponível em:
 . <<https://code.google.com/archive/p/flickr-viewer-for-honeycomb/>>. Acesso em: 4 Abril 2016.
- 26 CARDOSO, P. C. B.; BERNARDO, R. C. F. D. Inclusão Tecnológica e Social de Cadeirantes por Meio
 . de um Aplicativo de Sociogeolocalização, Novembro 2014. 42-46.

Apêndice A

Resultados Formulário de Avaliação - Rio4Special

Neste apêndice, apresentamos o resultado do Formulário de Avaliação de cada avaliação técnica. Apresentamos também as observações em texto livre fornecidas pelos participantes da avaliação.

Primeira Avaliação Técnica

Realizada no dia 30/11/2015 com sete participantes.

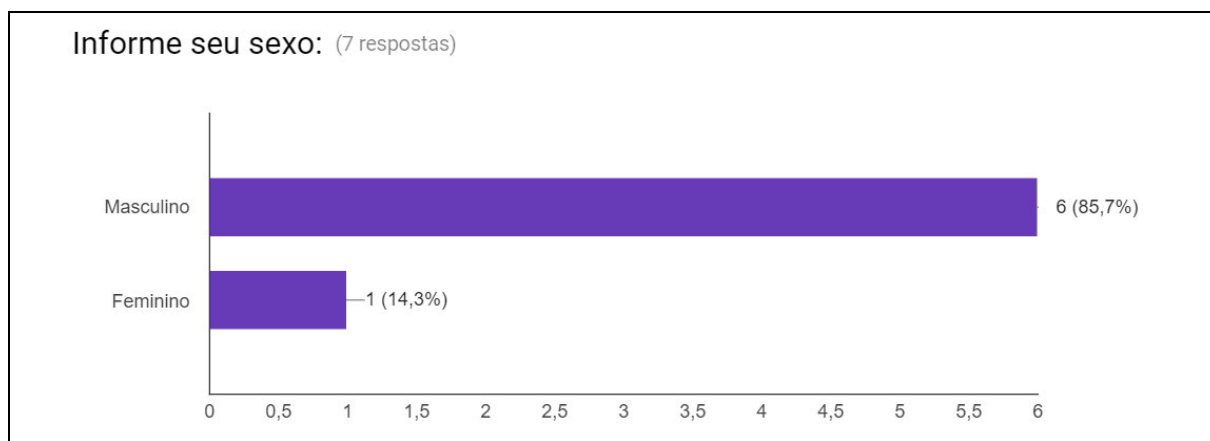


Figura A.1 – Gráfico Indicação sexo do participante - Primeira Avaliação Técnica

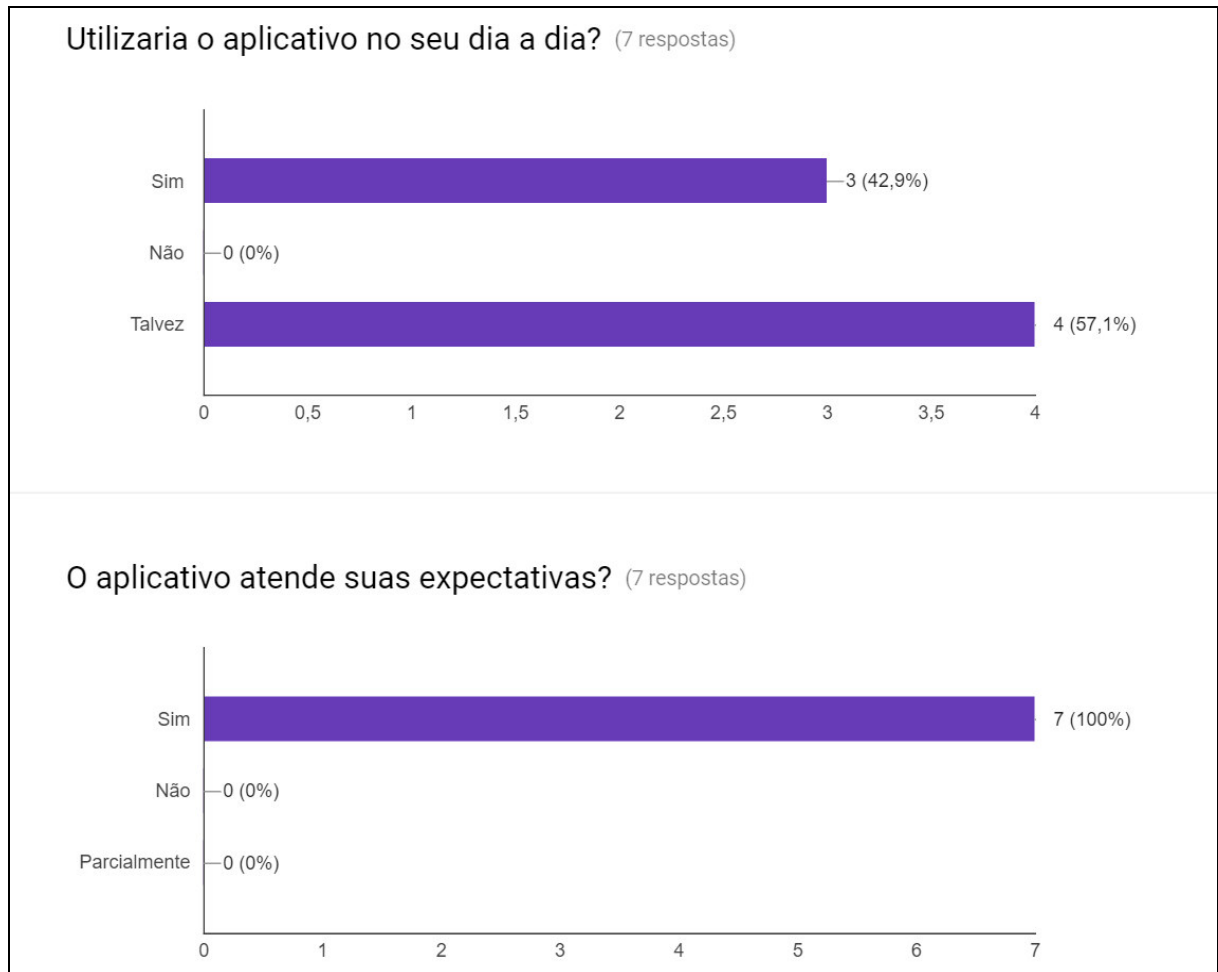


Figura A.2 – Gráfico expectativa do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica

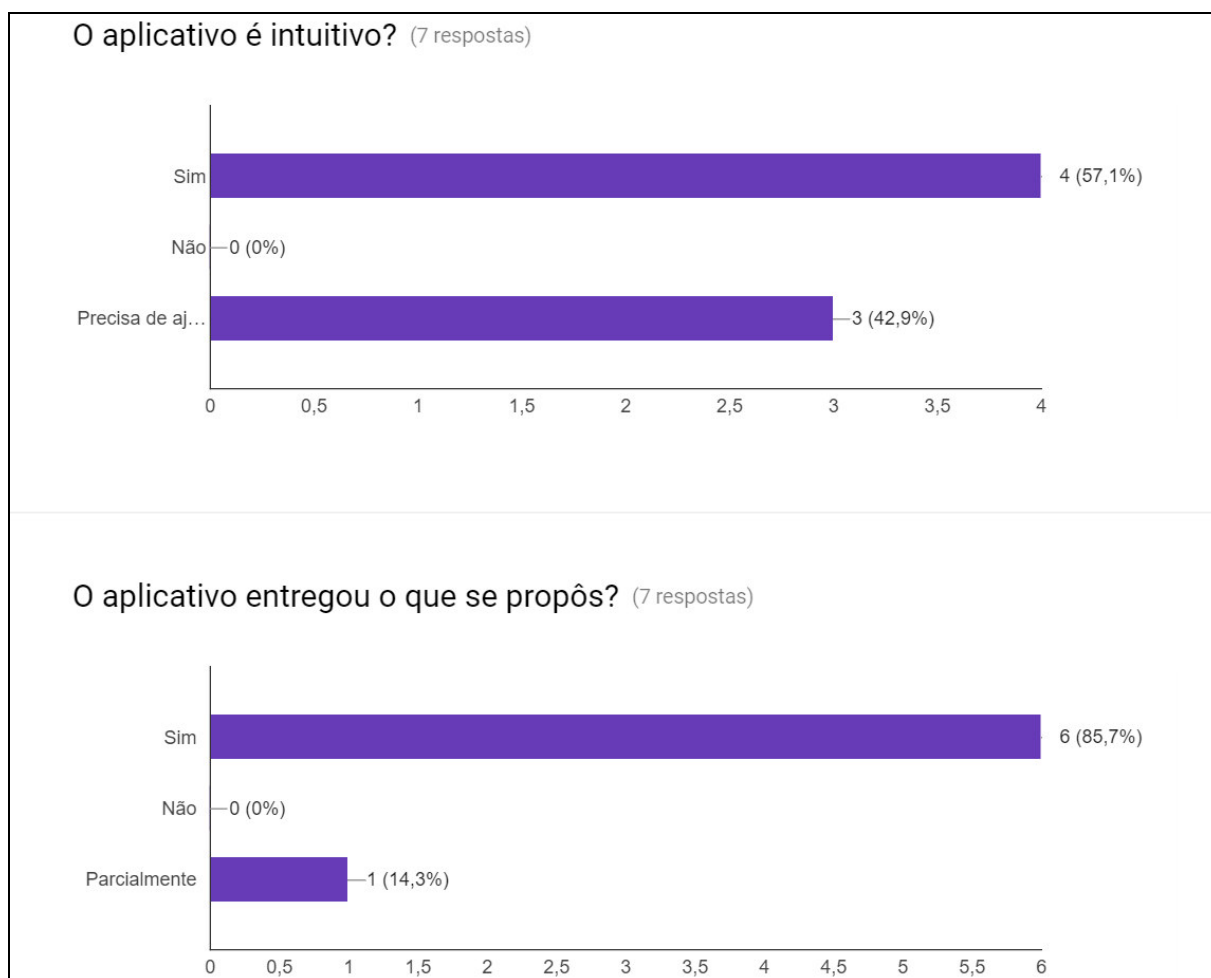


Figura A.3 – Gráfico proposta do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica

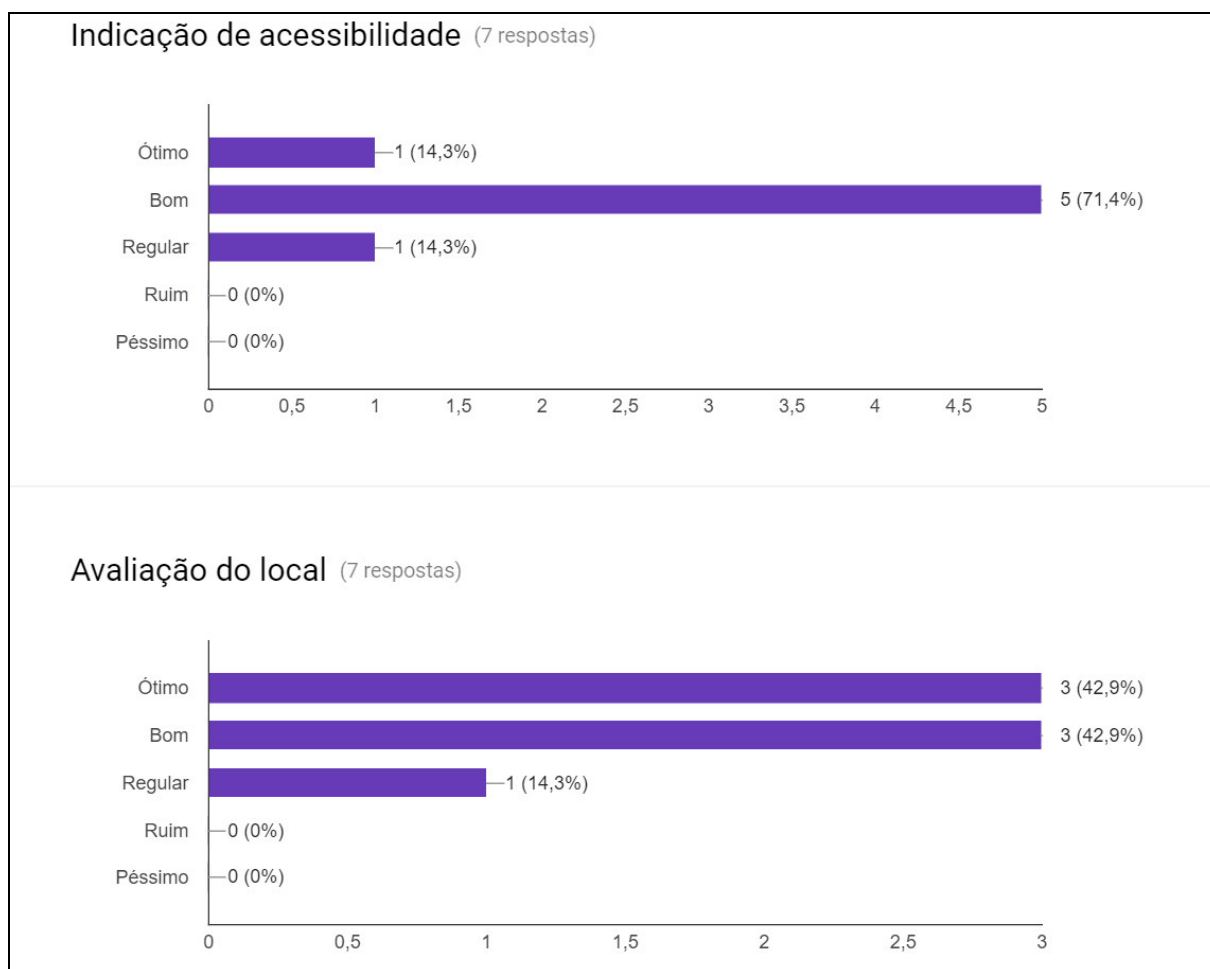


Figura A.4 – Gráfico avaliação - Primeira Avaliação Técnica

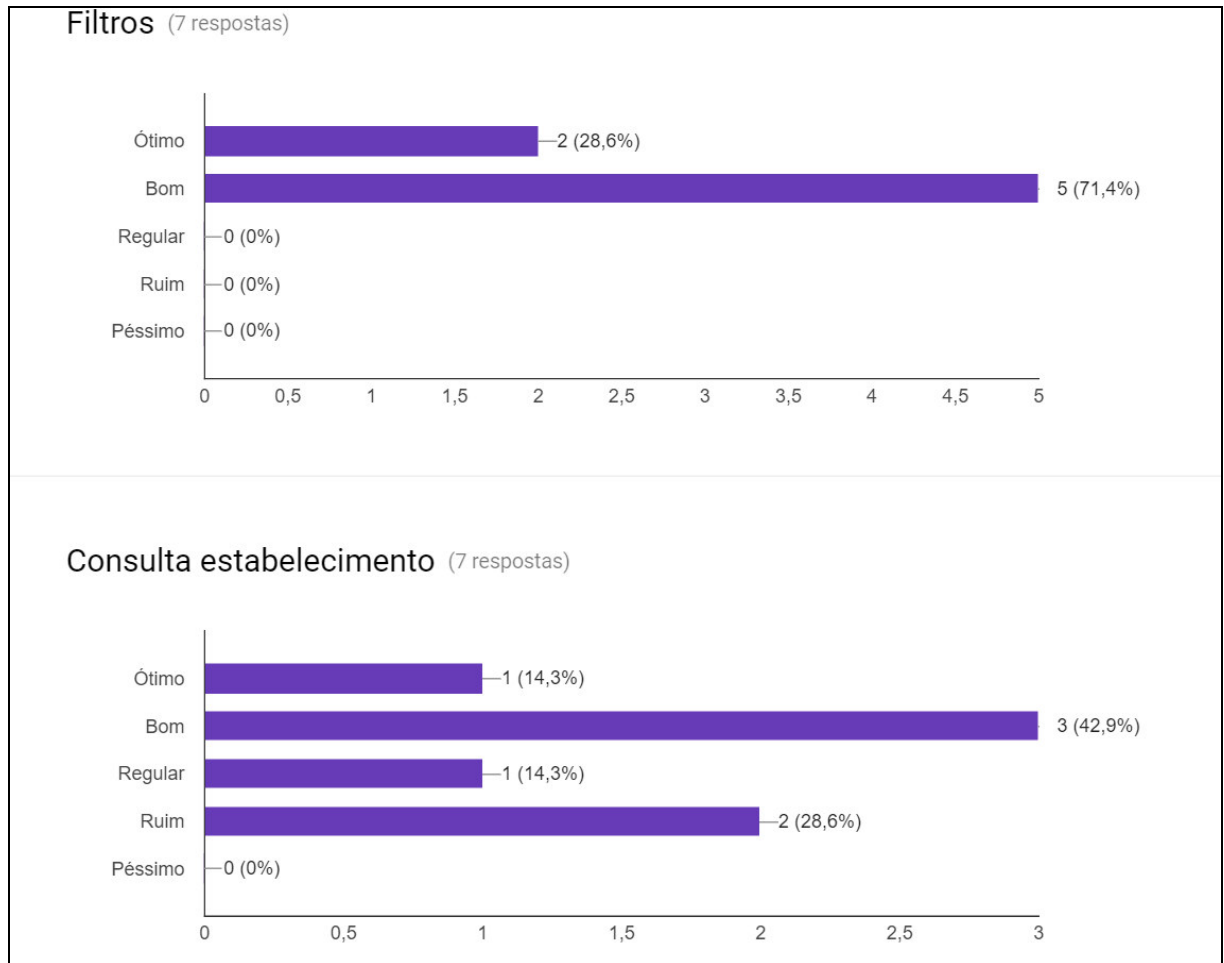


Figura A.5 – Gráfico filtros e consultas - Primeira Avaliação Técnica

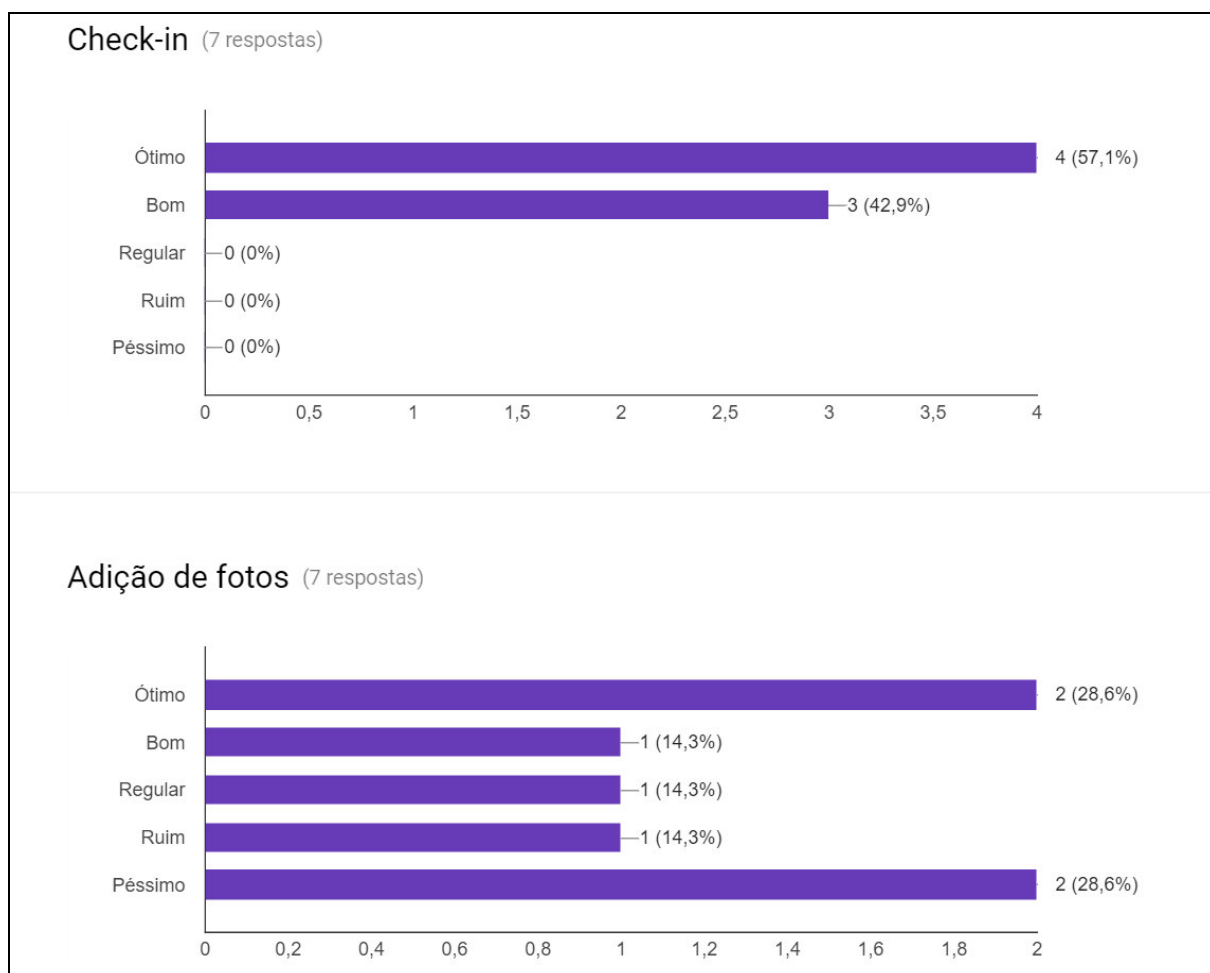


Figura A.6 – Gráfico registro de entrada e adição de fotos - Primeira Avaliação Técnica

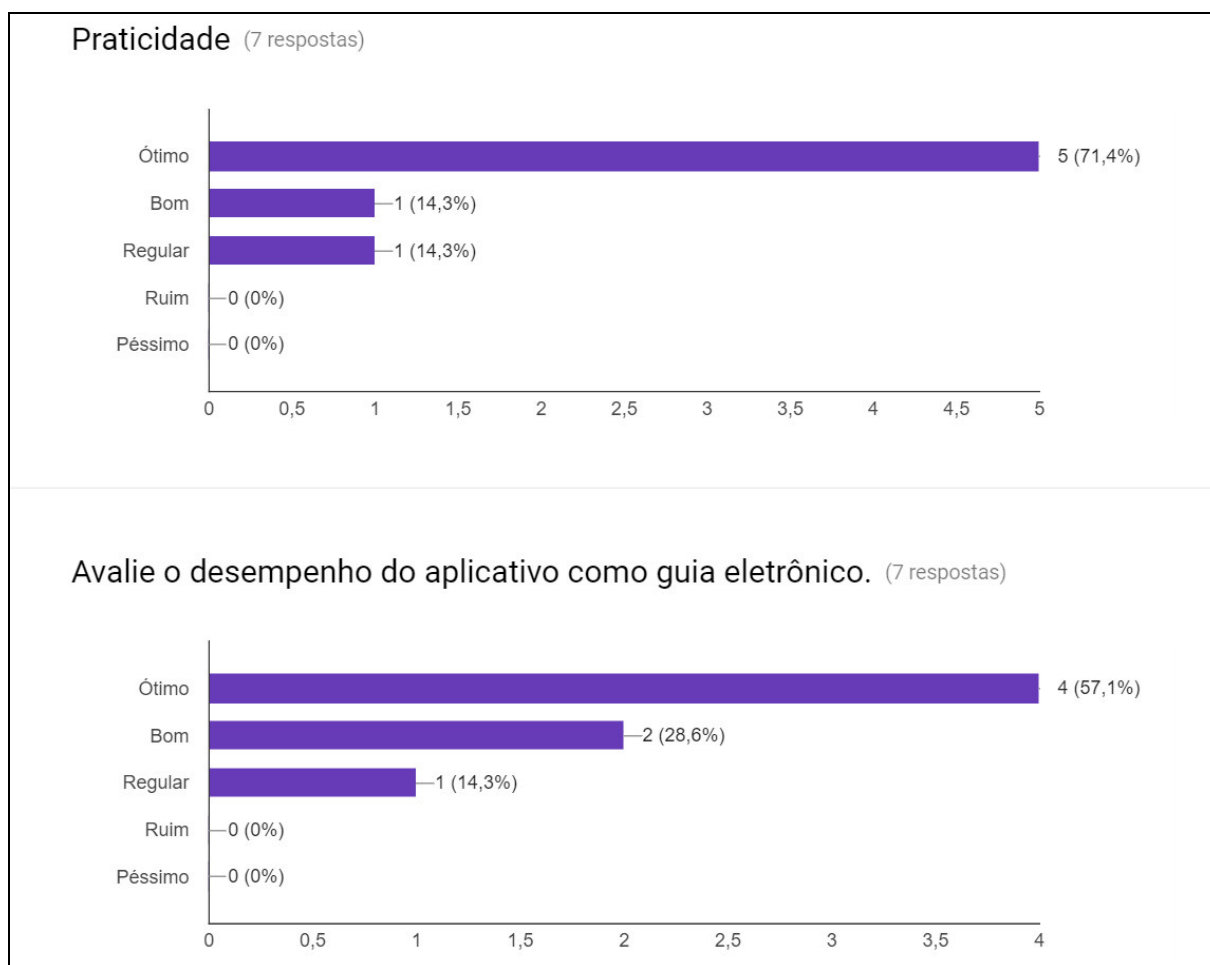


Figura A.7 – Gráfico interação com aplicativo - Primeira Avaliação Técnica

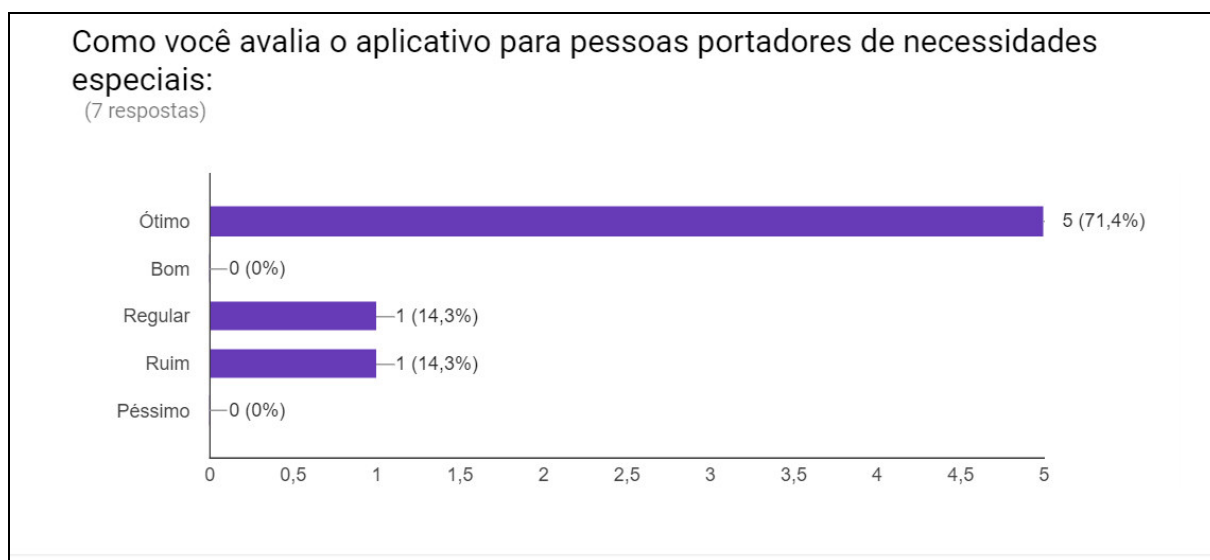


Figura A.8 – Gráfico avaliação final aplicativo - Primeira Avaliação Técnica

Sugestões (6 respostas)

Sem sugestões.

Para aumentar a praticidade do mesmo, sugiro a adição de ícones relacionados às acessibilidades na caixa que contém o nome e o tipo do local, assim que a pessoa clica no ponto de localização vermelho. Isso evita a pessoa ter que entrar nas informações do local para ver as acessibilidades disponíveis.

Implementar a possibilidade de cadastro com a conta do facebook.

Incluir locais relacionados ao tratamento, inclusão e cuidado de pessoas com deficiência física. Muitas vezes nem sabemos que perto de nós existem casas destinadas à pessoas especiais e não damos atenção às mesmas, que precisam de ajuda. Dessa maneira o aplicativo poderia abrir o olho para a questão da acessibilidade, informando ao usuário onde essas casa se encontram, fomentando a ajuda à elas.

Algumas sugestões de melhorias:

+Considerando o aplicativo como de acessibilidade, seria interessante, talvez, adição de áudios para aumentar a chamada de venda do aplicativo (o quão atrativo ele seria para o público)

-Não há, atualmente, necessidades de fazer check-in. Por quê fazer check-in?

+Seria interessante mudar a possibilidade de comentário. Talvez alterar para poder comentar apenas se estiver próximo ao local fisicamente?

+Uma outra possibilidade, porém, é alterar a funcionalidade do Check-in para apenas se estiver próximo ao local, e permitir usuários comentarem de algum lugar somente se já realizaram check-in lá alguma vez na utilização do aplicativo, não somente se está no local.

+A UI (tela de visão geral) do aplicativo precisa de diversos ajustes.

-Péssimo para imagens: Aplicativo falhou criticamente ao tentar acessar uma imagem.

Figura A.9 – Lista sugestões 1 - Primeira Avaliação Técnica

Status do estabelecimento quanto: aberto ou fechado;

Ao realizar uma busca com mais de uma opção selecionada, a primeira vista não é possível distinguir um estabelecimento de uma acessibilidade e cada um entre si;

Quantidade maior de informações sobre o estabelecimento;

Interação com um aplicativo de GPS (waze ou google maps);

E perfumarias como quantidade de "likes" que o local recebeu, etc.

Parabéns pela ideia e sucesso aos idealizados e a todos envolvidos.

Refaçam essa avaliação quando o aplicativo estiver um pouco mais desenvolvido. Algumas dessas perguntas talvez não sejam tão aplicáveis neste momento.

A interface é boa, simples e intuitiva.

Senti falta de algum elemento visual que diferenciasses os pontos indicados no mapa. Por exemplo, para cada 'filtro', os pontos que o correspondessem no mapa poderiam ter a mesma cor.

Na página de filtros iniciais, posicionar o botão Pesquisar depois das opções Categorias e Acessibilidades para evitar os usuários façam buscas sem Categorias e Acessibilidades.

Figura A.10 – Lista sugestões 2 - Primeira Avaliação Técnica

Segunda Avaliação Técnica

Realizada no dia 04/12/2015 com vinte e um participantes.

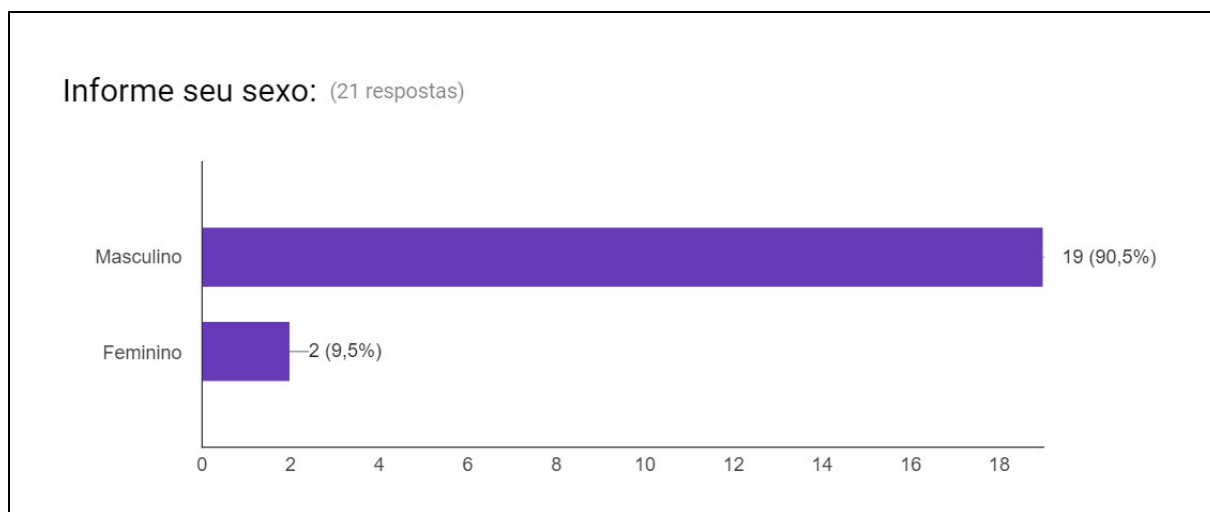


Figura A.11 – Gráfico Indicação sexo do participante - Segunda Avaliação Técnica

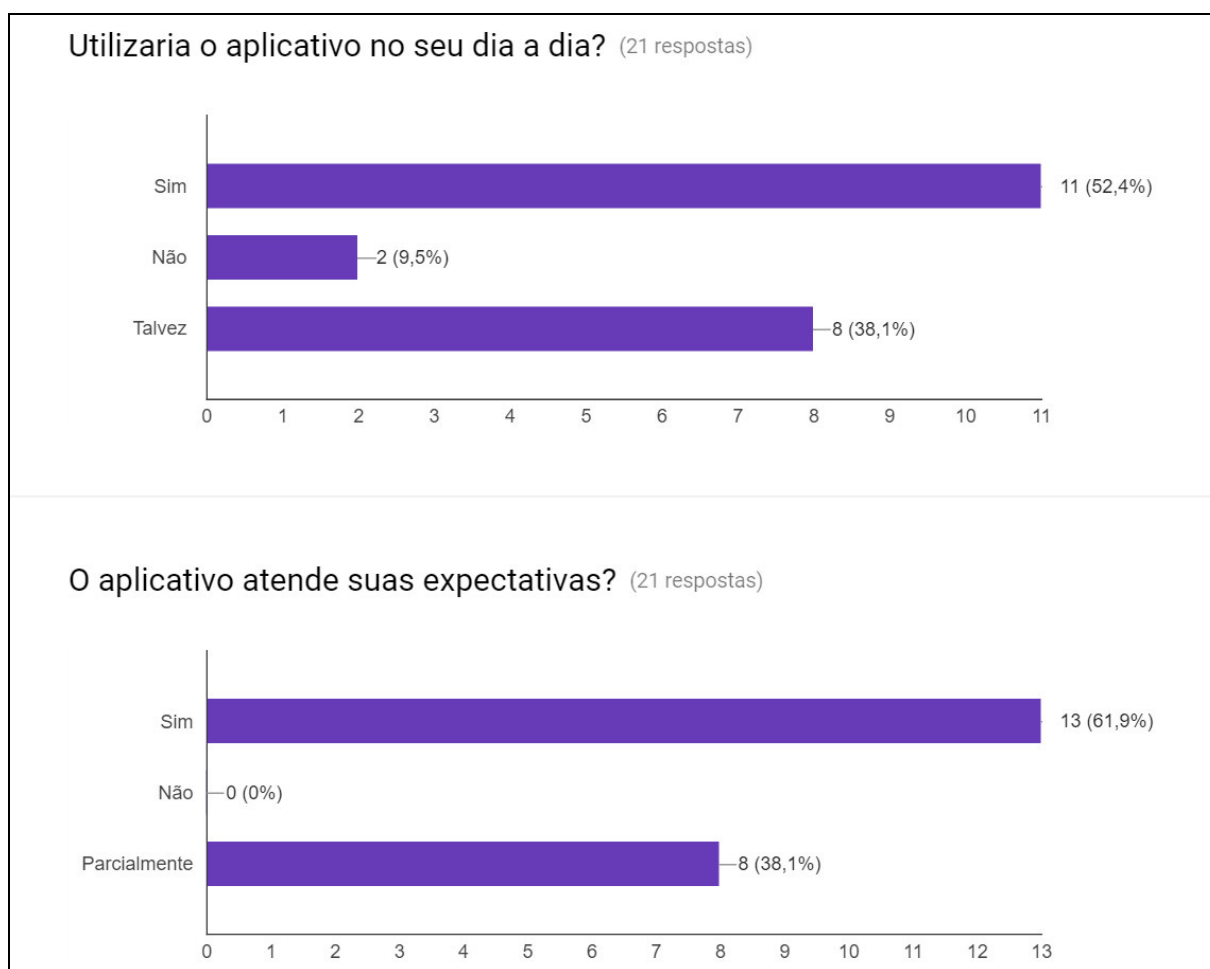


Figura A.12 – Gráfico expectativa do aplicativo - Primeira Avaliação Técnica

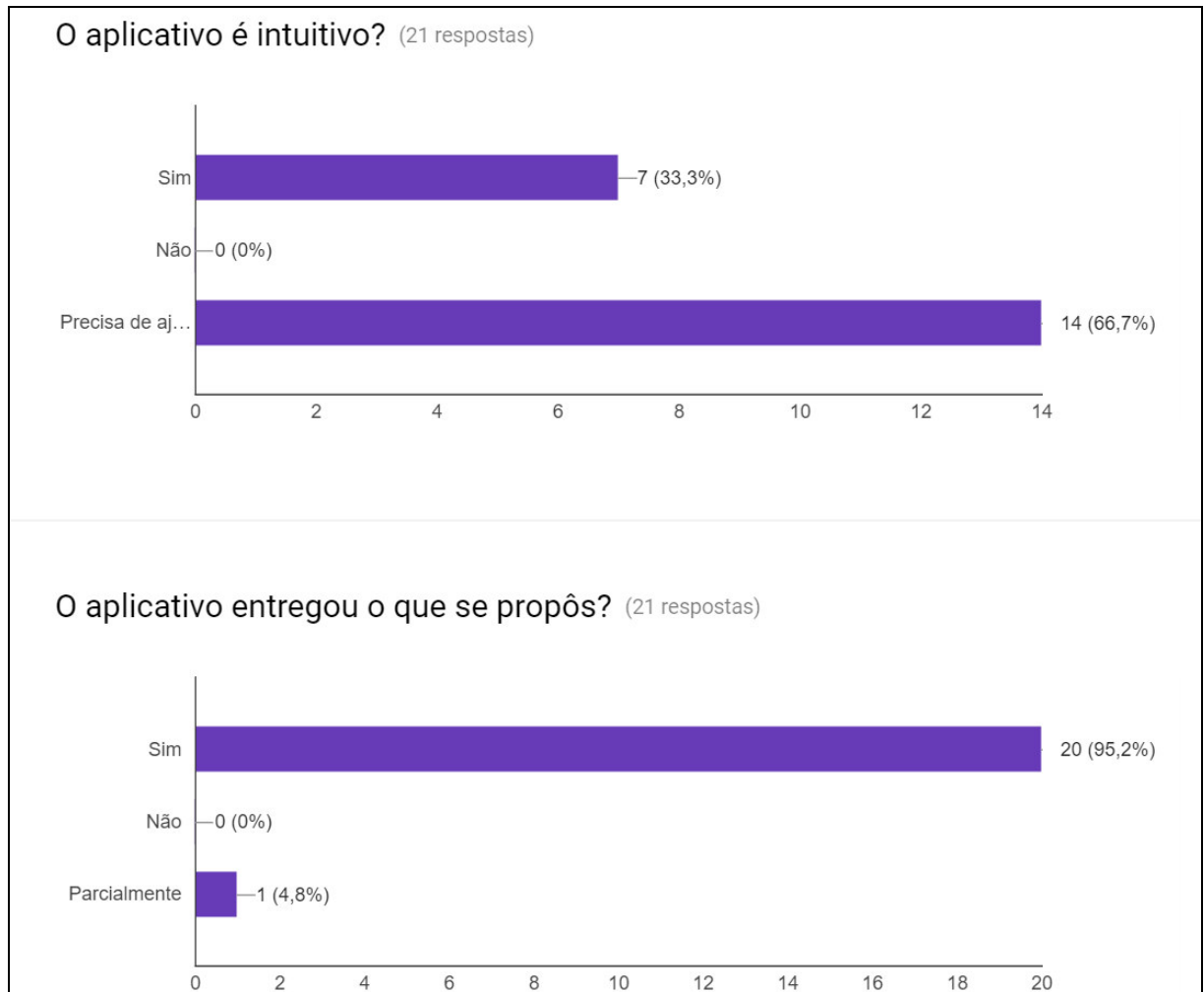


Figura A.13 – Gráfico proposta do aplicativo - Segunda Avaliação Técnica

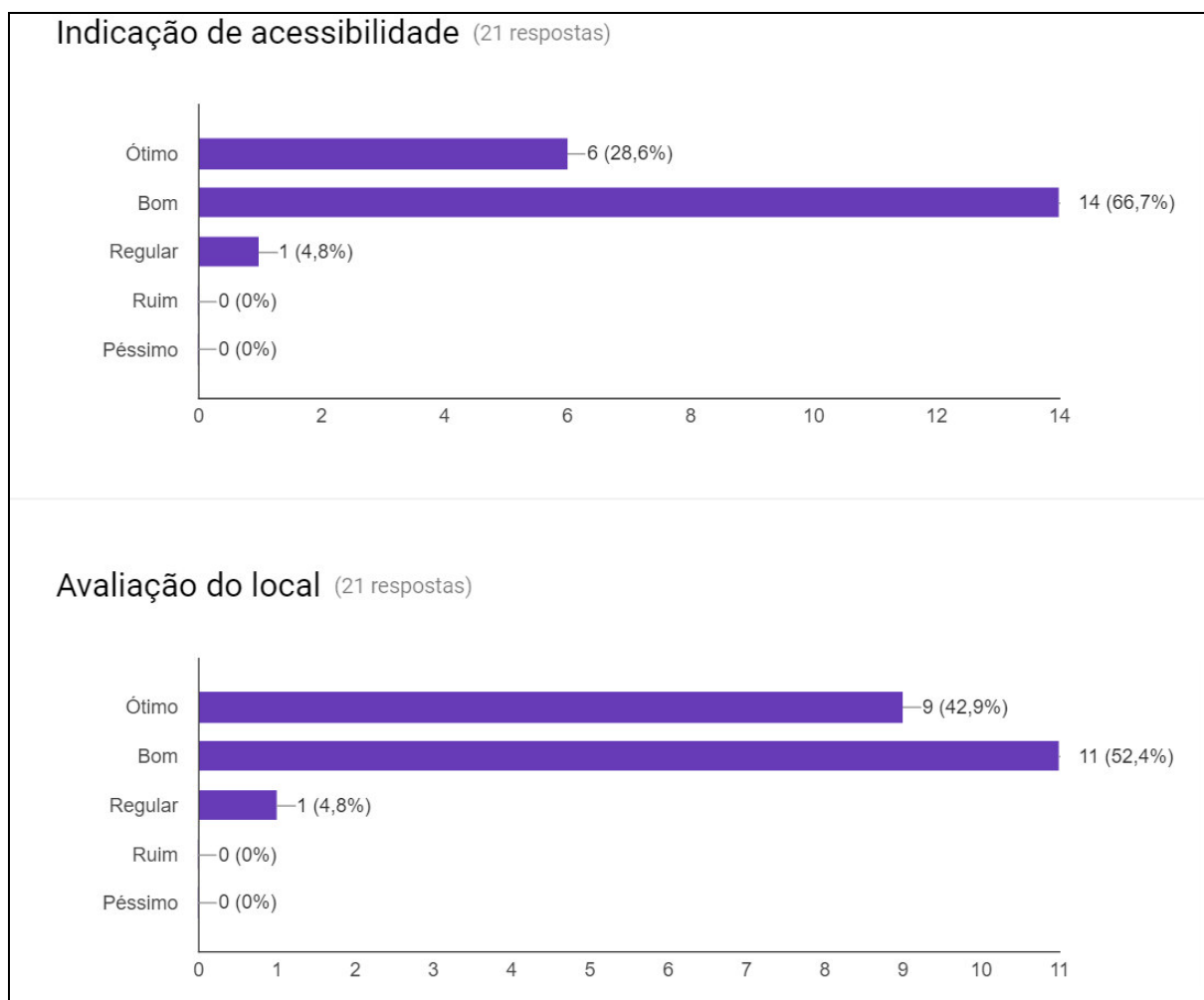


Figura A.14 – Gráfico avaliação - Segunda Avaliação Técnica

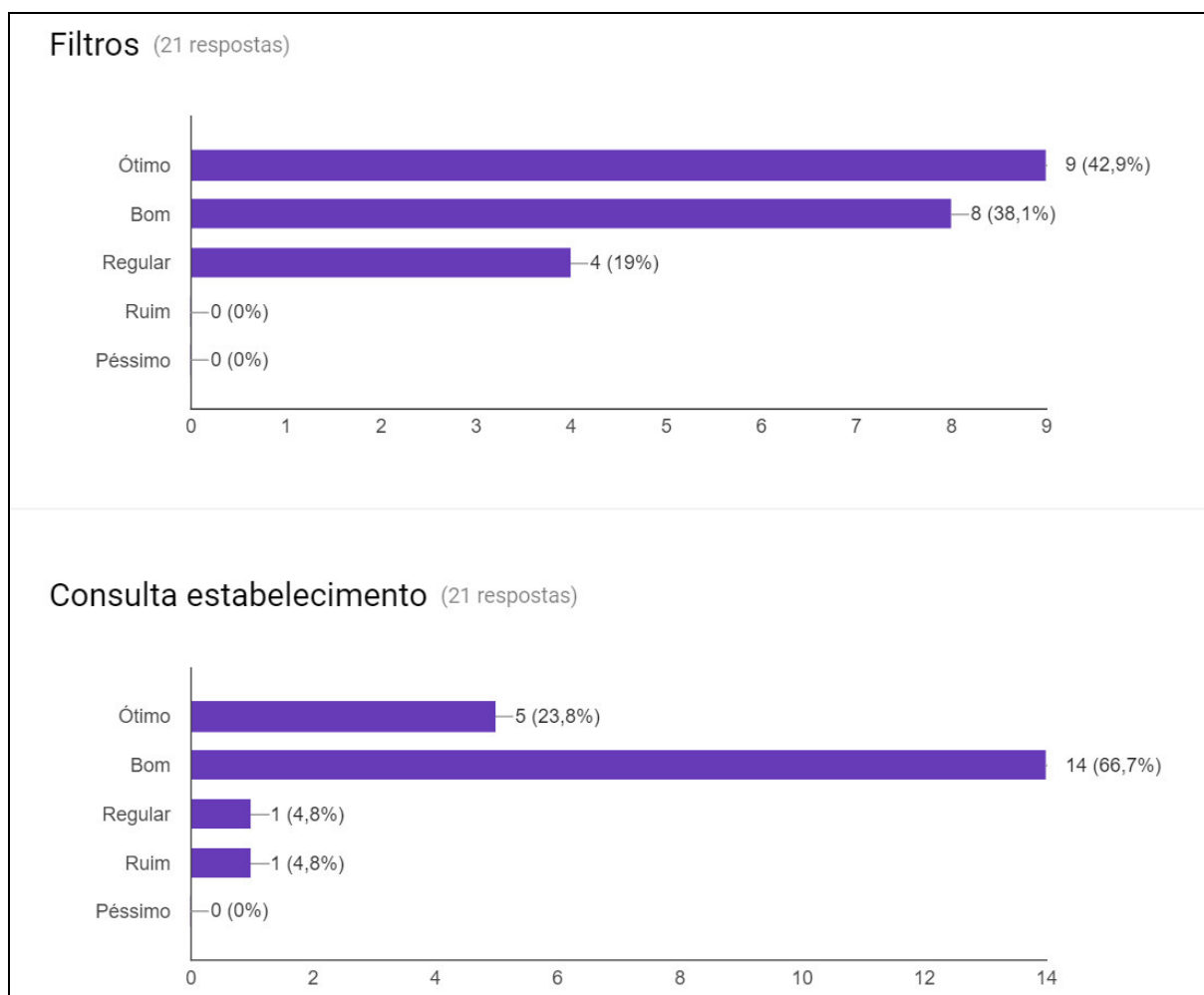


Figura A.15 – Gráfico filtros e consultas - Segunda Avaliação Técnica

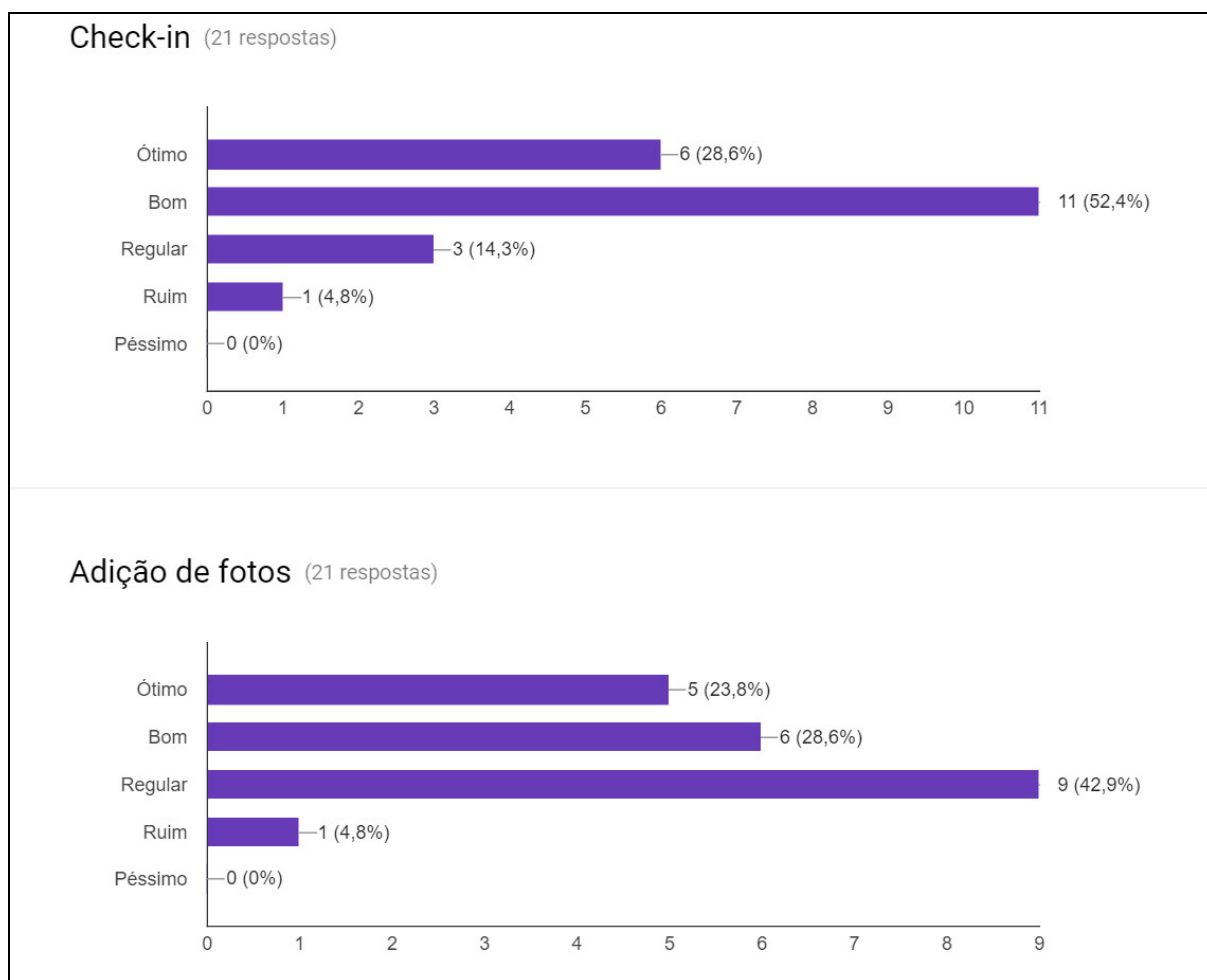


Figura A.16 – Gráfico registro de entrada e adição de fotos - Segunda Avaliação Técnica

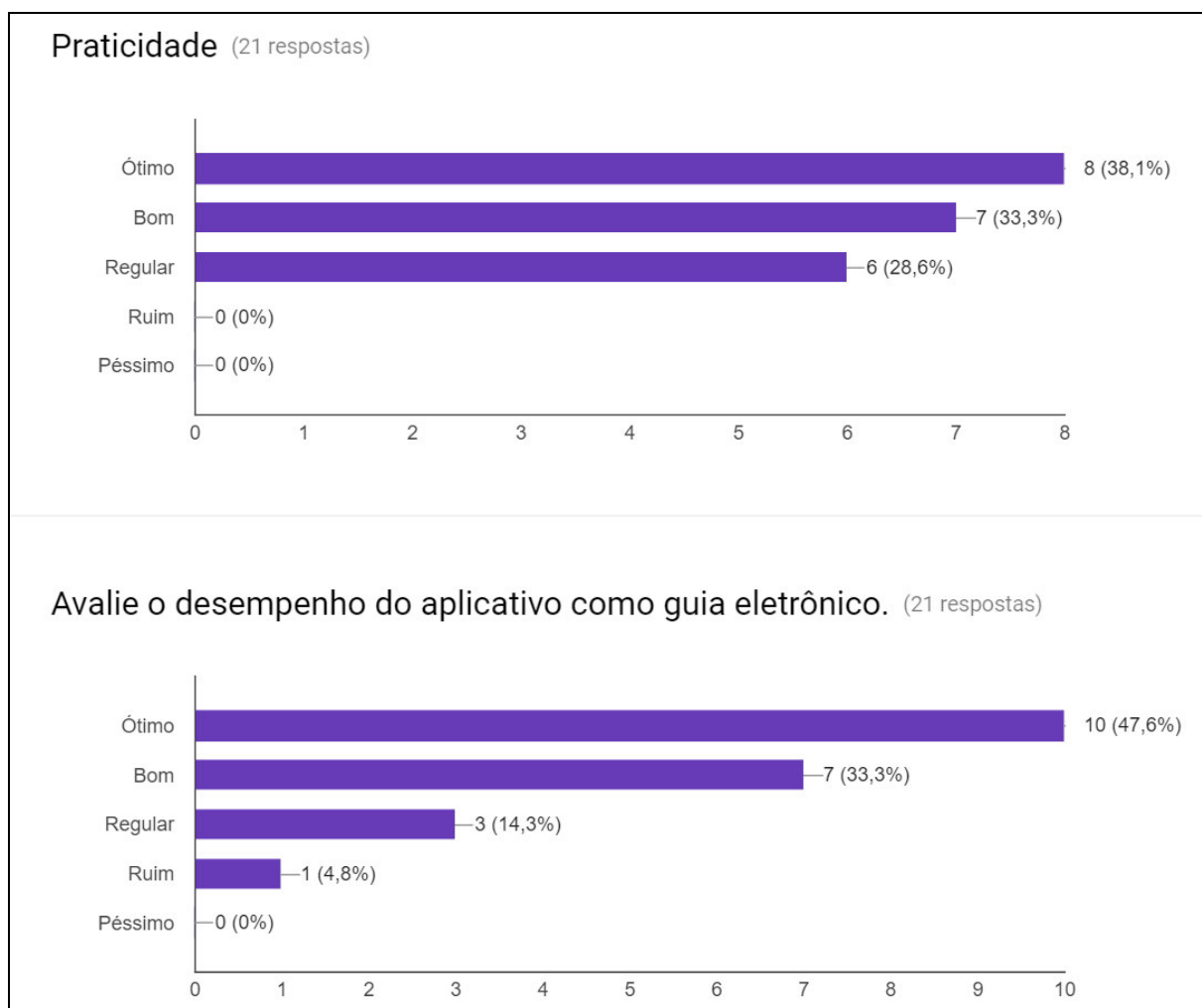


Figura A.17 – Gráfico interação com aplicativo - Segunda Avaliação Técnica

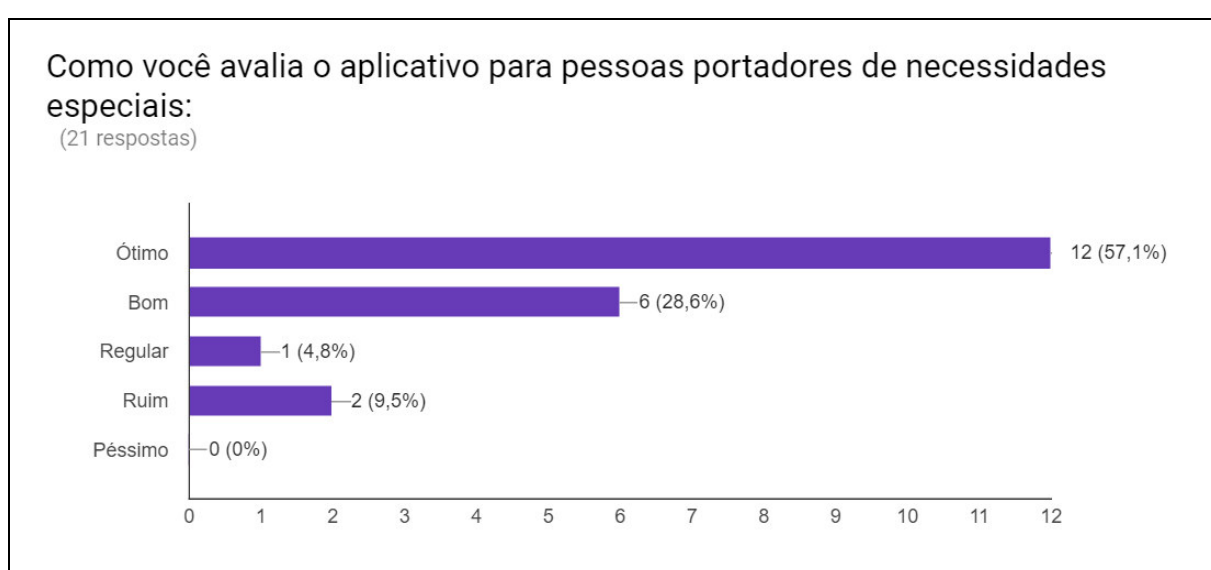


Figura A.18 – Gráfico avaliação final aplicativo - Segunda Avaliação Técnica

Sugestões (16 respostas)

Inserir uma lista com os locais disponíveis em ordem alfabética depois de pesquisar o estabelecimento ao lado da tela, para facilitar a navegação.

Melhorar a acessibilidade a pessoas com deficiência auditiva e visual.

Melhorar na área de localização do usuário.

Melhorar Interface.

Melhorar a navegação

1 - Gostei da ideia, creio que vai ajudar imensamente pessoas com necessidades especiais. Os tópicos de busca estão bem detalhados.

2 - Talvez por ainda estar na fase inicial isso ocorra, mas seria interessante por botões mais óbvios. Por exemplo: na hora de carregar uma foto de perfil o botão estava escrito apenas "carregar". Concordo que o texto de botões não deve ser grande, mas talvez seja interessante chamar mais atenção para o título da página (usar uma cor ou fonte mais chamativa).

3 - Sobre a tela de avaliação: talvez seja interessante definir a nota apenas por valores inteiros (1, 2, 3, 4, ou 5) e apenas a média ser mostrada em números quebrados.

Poderia ser adicionada uma opção Sair, no menu de opções. Há um botão de voltar, sem ser o default, que está com problema, não retorna quando clicado - localizado na parte superior à esquerda. Poderiam ser colocada alguma forma de tour ou uma forma de explicação inicial para o usuário que está iniciando no aplicativo. Poderia ser feita tanto de forma visual quanto auditiva.

Ao selecionar a foto de perfil ficaria melhor um botão para terminar o processo. Ao terminar deveria ir diretamente para a tela de login. Poderia ter um filtro padrão pela deficiência, onde já selecionaria alguns tipos de acessibilidade como padrão.

Figura A.19 – Lista sugestões 1 - Primeira Avaliação Técnica

Um sistema com feedback em áudio seria interessante, para quem possui deficiência visual parcial.

Um tutorial inicial seria interessante também, para apresentar melhor as funcionalidades para quem estiver se logando pela 1ª vez (Ou ao menos reformular o FAQ e deixá-lo mais destacado na interface).

Achei o aplicativo interessante e promissor. Espero que tenha ajudado.

O aplicativo poderia mencionar quais onde se encontra as áreas com acessibilidade para deficientes. Ex: a rua onde se encontra os elevadores.

- Após o usuário registrar a nota do local, atualizar as estrelas para exibir a nota média do local, atualmente temos que voltar para o mapa e retornar para a página do local para ver a média.

- Bloquear o botão de avaliação antes que o usuário realize o check-in (deixar a funcionalidade de selecionar a quantidade de estrelas inativa ou escondê-la antes do usuário ter feito o checkin)

Melhoras na Interface, como visibilidade e ajuda a cada passo da utilização do mesmo. Por exemplo: não selecionei nada e mostrou todas as categorias e acessibilidades, não havendo nenhuma ajuda para tal fato. A ideia é muito boa, parabéns!!

Acredito que quanto à intuitividade seria melhor indicar que há mais informações sobre o local depois que abre o balão com o nome do local no mapa. Incluindo um link "+ informações".

Seria interessante uma busca por nome do local, a fim de saber quais tipos de acessibilidade ele oferece.

Colocar uma interface mais "amistosa".

Como a equipe mesmo citou durante a amostragem do app, faltam alguns ajustes. O app precisa ser um pouco mais intuitivo, principalmente por ser voltado por pessoas com deficiências. Os mapas, os redirecionamentos, as permissões precisam de uma atenção maior. No geral a ideia é ótima, parabéns.

Como sugestão: Adicionar uma avaliação também para as opções de acessibilidade que o estabelecimento oferece.

Figura A.20 – Lista sugestões 2 - Primeira Avaliação Técnica

Parabéns pelo trabalho,

Sugestão : Indicaria mostrar o endereço e por exemplo locais próximos que contenham estacionamentos, ou indicação de ponto pra condução próximo ao local.

Com a base de dados dos locais e informações, ficou acordado pela dupla que foi criado as informações para teste, mais populando com mais informações ao aplicativo, vai ser muito útil no dia a dia. Sugestão para o aplicativo e incluir linhas de ônibus do estado do Rio de Janeiro, tendo em vista das transformações dos transportes.

A navegação precisa evoluir para ficar mais intuitiva - sistema deveria prosseguir depois de se concluir as ações de algumas telas - login, comentários, etc.

Achei, intuitivamente, que o filtro por tipo de acessibilidade deveria usar atendes às condições com "e" ao invés de "ou" - a minha ideia ao selecionar mais opções de acessibilidade era a de restringir a busca, e não ampliar os resultados.

Figura A.21 – Lista sugestões 3 - Primeira Avaliação Técnica