

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS**

Tetsuo Kamada

**PROJETO DE UM APLICATIVO eyeGO VOLTADO À PESSOA COM
DEFICIÊNCIA VISUAL UTILIZANDO OS ÔNIBUS URBANOS
MUNICIPAIS DE SOROCABA**

**Sorocaba/SP
2019**

Tetsuo Kamada

**PROJETO DE UM APLICATIVO *eyeGO* VOLTADO À PESSOA COM
DEFICIÊNCIA VISUAL UTILIZANDO OS ÔNIBUS URBANOS
MUNICIPAIS DE SOROCABA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Processos Tecnológicos e Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior

**Sorocaba/SP
2019**

Ficha Catalográfica

K23p Kamada, Tetsuo
Projeto de um aplicativo voltado à pessoa com deficiência visual utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba / Tetsuo Kamada. – 2019.
138 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior
Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais) – Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2019.

1. Dispositivos de autoajuda para pessoas com deficiência. 2. Pessoas com deficiência visual – Orientação e mobilidade. 3. Acessibilidade ao transporte local. 4. Mobilidade urbana. 5. Tecnologia da informação. 6. Inovações tecnológicas. I. Bonventi Junior, Waldemar, orient. II. Universidade de Sorocaba. III. Título.

Tetsuo Kamada

**PROJETO DE UM APLICATIVO eyeGO VOLTADO À PESSOA COM
DEFICIÊNCIA VISUAL UTILIZANDO OS ÔNIBUS URBANOS
MUNICIPAIS DE SOROCABA**

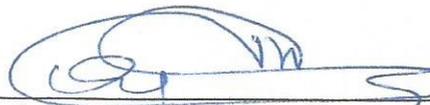
Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba.

Aprovado em: 27 NOV. 1 2019

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior
Orientador – Universidade de Sorocaba



Prof. Dr. José Roberto Garcia
Universidade de Sorocaba



Profª Dra Cintia de Menezes Fernandes Bernal
Universidade de Sorocaba

Dedico...

Aos meus pais (*in memoriam*), eternos professores, às minhas filhas, parte fundamental da minha vida e à minha esposa, companheira, amiga, educadora, exemplo de bondade, e dedicação ao próximo.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Engenharia de Sorocaba - FACENS e ao amigo e coordenador do curso de engenharia civil, professor doutor José Antonio de Milito, pelo enorme apoio. Ao professor Dr. Norberto Aranha, primeira pessoa a incentivar e propor este desafio. Ao professor Wilson Roberto Marcondes Oliveira Junior, Coordenador do Liga Facens – Laboratório de Inovação, Games e Apps e ao *Designer* Richard Rodrigues pela imensa ajuda nos primeiros passos, no desenvolvimento da apresentação da tela do *Smartphone* e também na sugestão do nome do aplicativo **eyeGO**, imediatamente aceito.

Este trabalho não teria iniciado e concluído sem a enorme ajuda de Adriano Ap. Almeida Brasil, gerente de operação do transporte urbano da Urbes. A sua enorme cooperação, por meio do fornecimento dos dados, mapas e orientações do sistema de transporte urbano de passageiros de Sorocaba foi fundamental para o desenvolvimento deste projeto.

Ao engenheiro, Roberto Battaglini, especialista na área de transporte público, pela grande contribuição no esclarecimento do sistema operacional do transporte urbano de Sorocaba.

A Rosana Pellini, professora, grande amiga, pela inestimável contribuição e auxílio nas orientações sobre o texto, correções ortográficas e revisão geral do trabalho.

A equipe da ASAC, Vanessa Braga Saar, Vanessa Júnia Barbosa, Josyane Maria de Araújo Visnóveski, Karin Held Previatti, Flávia Silva Viana, Fabiano Lopes de Castro, Renata Millego Campoi Martins, Camilly de Souza Almeida, Alessandra Dias Alves, coordenada por Yara Maria de Araújo Silva e todos os assistidos que participaram e contribuíram de maneira direta no projeto.

Aos muitos Novos Amigos e Professores da UNISO, com principal destaque ao meu orientador Professor Doutor Waldemar Bonventi Junior pela objetividade na solução adequada das minhas incertezas e finalmente o agradecimento especial aos engenheiros civis Adalberto Nascimento (*in memoriam*) e Sérgio Penna.

“Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas fáceis. Para as Pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.”

(Mary Pat Radabaugh).

RESUMO

O Projeto de um aplicativo (*eyeGO*) tema deste estudo, é voltado às pessoas com Deficiência Visual, ou 'assistidos', da coparticipante, Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba, controlada e fiscalizada pela Urbes – Trânsito e Transportes, outra coparticipante no projeto. Tem como meta, facilitar a acessibilidade das pessoas com deficiência visual da ASAC, nos ônibus do sistema de transporte público municipal de Sorocaba. Com o auxílio do aplicativo *eyeGO* instalado no seu *Smartphone* poderá selecionar, sem a ajuda de terceiros, a linha ou o ponto de ônibus que deseja. O projeto do aplicativo propõe o desenvolvimento em duas partes: A primeira parte instalada no *smartphone* do usuário que, acionado, informará sua localização ao motorista do ônibus desejado. A segunda parte do aplicativo instalado no equipamento eletrônico denominado *SIGOM VISION* de controle e informação dotado em todos os ônibus, avisará o motorista, por meio de 2 lâmpadas *Leds*, nas cores verde e vermelha instaladas no painel do veículo. Se a luz Led verde acender, indicará ao motorista o desejo de embarque do usuário e se a luz vermelha acender indicará a solicitação de parada para o desembarque do passageiro do ônibus. Algumas das ferramentas para o desenvolvimento do aplicativo *eyeGO* recomendadas são a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e a Tecnologia Assistiva (TA). Ambas utilizadas como interfaces digitais, no auxílio do desenvolvimento do projeto. Neste trabalho, o objetivo principal foi elaborar o projeto deste aplicativo, que posteriormente poderá ser desenvolvido e testado por uma equipe técnica da área de Tecnologia de Informação.

Hipotese: Espera-se reduzir a quantidade e o nível de dificuldades encontradas pelas pessoas com deficiência visual na utilização do transporte público urbano, aumentando a demanda desta utilização para diversas finalidades, como trabalho, estudo e lazer. Espera-se também propiciar maior independência no deslocamento, reduzindo ou dispensando a necessidade de acompanhante. **Resultado:** Pesquisa junto aos assistidos da ASAC e informações operacionais do sistema de transportes urbano de Sorocaba. **Conclusão:** O Projeto deste aplicativo pretende que, melhore o conforto e a segurança do usuário e possibilite o deslocamento urbano aumentando a confiança, inclusive com o auxílio do motorista do veículo que exercerá o papel principal no embarque e desembarque mais eficiente das pessoas com deficiência visual da ASAC.

Palavras-chaves: Pessoa com Deficiência Visual, Mobilidade, Inclusão, Transporte Público, Tecnologia de Informação e Comunicação, Tecnologia Assistiva e *eyeGO*.

ABSTRACT

The Project of an application (eyeGO) theme of this study, aimed at people with Visual Impairment, or 'assisted', denomination used by the Sorocabana Association for Activities for the Visually Impaired - ASAC, co-participant at work, using the urban city buses of Sorocaba, transportation system controlled and supervised by Urbes - Trânsito and Transportes, also co-participant in the project. It aims to promote the accessibility of ASAC visually impaired people on the buses of the city public transport system of Sorocaba. The project proposes to the assisted, access the eyeGO application installed on his Smartphone, and without the help of other people, select the bus line or the bus stop he wants. The eyeGO application project will be developed in two parts. The first part will be installed on the user's smartphone, and when triggered, it will inform its location to the bus driver of the desired bus. The second part of the application will be installed on the control and information electronic equipment called SIGOM VISION installed on all buses. This equipment will signal to the bus driver through LED lamps, in green and red colors installed on the vehicle dashboard. When the green LED light comes on, it will indicate to the bus driver the passenger's desire to board and, if the red light comes on, it will indicate the stop request for the passenger on the bus. Some of the recommended tools for eyeGO application development are the Information and Communication Technology (ICT) and Assistive Technology (AT). Both used as digital interfaces to aid project development. In this work, the main objective was to elaborate the project of this application, which can later be developed and tested by a technical team from the Information Technology (IT) area. **Hypothesis:** It is expected to reduce the amount and the level of difficulties faced by people with visual impairment in the use of urban public transport, increasing the demand with the use for various purposes, such as work, study and leisure. It is also expected to provide greater independence in displacement, reducing or eliminating the need for companion. **Results:** Survey with ASAC visually impaired people and information of Sorocaba urban transport system operation. **Conclusion:** The Project of this application aims to improve the comfort, the safety and the confidence of user travel, especially in view of the direct participation of the bus driver who will play the key role in the most efficient boarding and disembarking of ASAC visually impaired people.

Keywords: Visually Impaired Person, Mobility, Accessibility, Inclusion, Public Transportation, Information and Communication Technology, Assistive Technology and eyeGO.

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Declaração Universal dos Direitos Humanos	18
1.2	Envelhecimento da População e o aumento Mundial das Pessoas com Deficiência.....	20
1.3	As Pessoas com Deficiência Visual.....	22
1.3.1	Dados Mundiais das Pessoas com Deficiência Visual	23
1.3.2	Dados no Brasil das Pessoas com Deficiência Visual	27
1.3.3	Dados de Sorocaba e Região das Pessoas com Deficiência Visual	27
1.3.4	Leis e Decretos, Para a Proteção das Pessoas com Deficiência no Brasil	28
1.4	A problemática.....	31
1.4.1	As Tecnologias Aplicadas	31
1.4.1.1	A Tecnologia Assistiva - TA	31
1.4.1.2	A Internet, Tecnologia da Informação e Tecnologia da Informação e Comunicação.....	42
1.5	Aplicativos Existentes Para as Pessoas com Deficiência Visual	44
1.5.1	Aplicativos Existentes no Brasil.....	45
1.5.2	Aplicativos Existentes em Sorocaba	46
1.6	OBJETIVO PROPOSTO.....	47
1.6.1	Métodos	47
1.6.2	Resultados esperados	48
1.6.3	Restrições / Limitações do aplicativo eyeGO.....	48
2	URBES – TRÂNSITO E TRANSPORTES	49
2.1	Organograma da Urbes – Trânsito e Transporte.....	49
2.1.1	As Linhas de ônibus do Sistema Municipal de Transporte.....	51
2.1.2	A Obtenção dos Horários e Itinerários	53
2.1.3	Sistema Wi-Fi nos Ônibus.....	53
2.1.4	Pontos de Ônibus Numerados	54
2.1.5	Pontos de Ônibus Numerados e Rastreados em Tempo Real	56
2.2	Meta do App	56
2.2.1	O Equipamento <i>SIGOM VISION</i>	57
2.2.1.1	As Funcionalidades do Equipamento <i>SIGOM VISION</i>	58
i)	Controle de Acesso e Relacionamento com o Cliente	58
ii)	Geração, Distribuição e Venda de Créditos	58
iii)	Serviço de Arrecadação	58
iv)	Wi-Fi para Usuários.....	58
v)	Serviço de Integração.....	59

vi)	Especificações do <i>Sigom Vision</i>	59
vii)	Comunicação com Dispositivos Externos;.....	60
2.2.2	O Padrão dos Ônibus Municipais.....	61
2.2.3	As Ferramentas.....	62
2.2.4	Elaboração da Pesquisa	63
3	PESQUISA E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DOS ASSISTIDOS....	64
3.1	A Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC....	64
3.1.1	Organograma da ASAC	65
3.2	Documentos apresentados ao Comitê de Ética - CEP	66
3.3	O Modelo do Questionário.....	67
3.4	O Tamanho da Amostra	67
3.5	A Metodologia para a Coleta de Dados.....	67
3.6	Tópicos Considerados na Pesquisa	68
3.7	Processamento dos Dados Obtidos	68
3.7.1	As Deficiências e suas Causas.....	70
3.7.2	Usuários ou Não Usuários do Transporte Público	71
3.7.3	Usuários de Smartphone e Internet	72
3.7.4	Análise e Processamento dos Dados	73
3.7.4.1	Faixa Etária dos Assistidos	73
3.7.4.2	Principais Causas da Deficiência Visual	74
3.7.4.3	Grau de Acuidade da Pessoa com Deficiência Visual	76
3.7.4.4	Usuários do Transporte Público de Sorocaba.....	77
3.7.4.5	Usuários de <i>Smartphone</i> , Internet e Aplicativos	78
4	PROJETO DO APLICATIVO.....	83
4.1	Objetivo Proposto.....	84
4.1.1	Permitir o Embarque ou Desembarque com o uso do App.....	84
4.1.2	Enviar a Mensagem para o Painel do Ônibus.....	84
4.2	Escopo	85
4.2.1	Credenciamento no Comitê de ética	85
4.2.2	Aplicação do Questionário	85
4.2.3	Análise dos Dados Obtidos.....	85
4.2.4	O Organograma do Projeto	85
4.3	Decomposição Funcional do Aplicativo	86
4.3.1	As Plataformas do Sistema Operacional.....	86
4.3.1.1	Plataforma <i>Symbian</i>	86
4.3.1.2	Plataforma <i>iOS</i>	87
4.3.1.3	Plataforma <i>Android</i> nos aparelhos atuais:.....	88

4.3.2	Opção do Sistema.....	88
4.3.2.1	Funcionalidade.....	89
4.3.2.2	Navegabilidade	89
4.3.2.3	Performance.....	89
4.3.2.4	Suportabilidade	90
4.3.2.5	Uso do Banco de Dados Assíncrona	90
4.3.3	Descrição de Telas – Padrão de Arquitetura do <i>Smartphone</i>	90
4.3.3.1	As Telas Propostas para o Aplicativo do Usuário para o Embarque e Desembarque	91
	▪ As Telas Propostas para o Aplicativo do Usuário	91
	▪ As Telas Propostas para o aplicativo do Usuário para Desembarque ...	93
4.3.3.2	A Descrição das Telas do <i>Smartphone</i> do Usuário.....	94
	▪ A Descrição das Telas do Usuário para o Embarque na linha 73.....	94
	▪ A Descrição das Telas do Usuário para Desembarque no ponto 162 ...	95
4.3.4	Modelo Conceitual de Dados	96
4.3.4.1	Fluxograma Operacional do Usuário.....	97
4.3.4.2	Fluxograma Operacional do Motorista	98
4.3.5	Decomposição Funcional do Sistema Conforme Fluxograma.....	99
4.3.5.1	O sistema Proposto Para o Usuário	99
	▪ Iniciando a conexão	99
	▪ Rastreamento a Linha ou o ponto de ônibus	99
	▪ Acionamento do Vibro no <i>Smartphone</i> do Usuário.....	100
	▪ Aviso da Chegada do ônibus	100
4.3.5.2	O Sistema Proposto Para o Motorista	100
	▪ Acionamento da lâmpada <i>LED VERDE</i> – Embarque de Passageiro...	101
	▪ Informação de Aproximação do Ponto.....	101
	▪ Informação de Chegada ao Ponto do Usuário.....	102
	▪ Acionamento da lâmpada <i>LED VERMELHA</i>	102
	▪ Informação de Aproximação do Ponto.....	103
	▪ Informação de Chegada ao Ponto de Desembarque.....	103
4.4	Modelo Conceitual de Processos	103
4.4.1	Funções	103
4.5	Credenciamento e Autorização da Urbes.....	107
4.5.1	Volumes Atuais e Propostos	107
4.6	Recursos Necessários.....	107
4.6.1	Geral	107
4.6.2	Hardware	108

4.6.3	Software	108
4.6.4	Recomendações para os Testes do Aplicativo	109
4.6.4.1	Os Testes Preliminares	109
4.6.4.2	Os Testes nos Ônibus do Transporte Público	109
4.6.5	Peopleware	109
4.6.6	Cronograma do Projeto do Aplicativo eyeGO.	110
4.6.6.1	Revisão Bibliográfica.....	110
4.6.6.2	Delineamento da Pesquisa	110
4.6.6.3	Submissão ao Comitê de Ética e Plataforma Brasil	111
4.6.6.4	Coleta de Dados	111
4.6.6.5	Elaboração do Projeto do Aplicativo	111
4.6.6.6	Elaboração da Qualificação de Mestrado.....	111
4.6.6.7	Relatório final ao Comitê de Ética	111
4.6.6.8	Defesa da Dissertação de Mestrado	112
5	RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES	113
5.1	Recomendações.....	113
5.1.1	Independência na Utilização do Transporte Público	113
5.1.2	Resultados Esperados: As Melhorias e Segurança do Usuário	114
5.1.3	Proposta Futura	114
5.2	Conclusões.....	114
1)	REFERÊNCIAS	116
2)	APÊNDICES	123
3)	ANEXOS	133

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A importância da Tecnologia Assistiva, segundo Mary P. Radabaugh	16
Figura 2 - A Evolução Populacional Mundial (em bilhões) - de 1804 a 2011	19
Figura 3 - Tendências globais de envelhecimento: idade média por renda.....	21
Figura 4 – Porcentagens das Pessoas com Deficiência Visual no Mundo.....	26
Figura 5 – Organograma da Urbes – Trânsito e Transportes.....	50
Figura 6 - Foto do Terminal Central e Área de Transferência	51
Figura 7 – Imagens do aplicativo <i>Infobus</i> – Tempo Real.....	53
Figura 8 – Detalhe do Mapa de Localização dos Pontos	54
Figura 9 - Esquema de conexão proposta.....	56
Figura 10 - Aparelho <i>SIGOM VISION</i> – modelo SPX710 - instalado nos ônibus	57
Figura 11 – O Sistema Operacional e Conectividade do <i>SIGOM VISION</i>	61
Figura 12 – Ônibus Padrão do Sistema de Transporte Público de Sorocaba	62
Figura 13 - Organograma da ASAC	65
Figura 14 – Percentual da idade dos assistidos a partir dos 18 anos	74
Figura 15 – Dados da Deficiência – As principais causas.....	75
Figura 16 – Esquema de conexão proposta.....	83
Figura 17 – Organograma do Projeto	86
Figura 18– As Telas do <i>Smartphone</i> propostas para o Embarque.....	92
Figura 19 – As Telas do <i>Smartphone</i> propostas para o Desembarque.....	93
Figura 20 – Fluxograma Operacional do Usuário.....	97
Figura 21 – Fluxograma Operacional do Motorista	98
Figura 22 – Painel do ônibus – Lâmpada LED verde acionada.....	101
Figura 23 – Painel do ônibus – Lâmpada LED vermelha acionada.....	102
Figura 24 - Diagrama de Fluxo de Dados. {A} interações externas e (1) internas...	105
Figura 25 - Diagrama UML de Caso de Uso	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tendências globais de envelhecimento: idade média por renda.....	20
Tabela 2 - Aplicativos para Pessoas com Deficiências Visuais.....	45
Tabela 3 - Número e nome das linhas de ônibus municipais	52
Tabela 4 - Localização dos Pontos nos Principais Corredores de Tráfego	55
Tabela 5 – Aparelho <i>SIGOM VISION- SPX 710</i> – INTERNET e GPS	59
Tabela 6 – Dados da Pessoa com Deficiência e suas Causas	70
Tabela 7 – Transporte Público Usuários e Não Usuários.....	71
Tabela 8 – Usuário de <i>Smartphone</i> com Internet.....	72
Tabela 9 – Faixa etária dos Assistidos.....	73
Tabela 10 – Principais causas da deficiência.....	75
Tabela 11 – Deficiência Congênita ou Adquirida.....	75
Tabela 12 – Grau de acuidade	76
Tabela 13 – Usuários do Transporte Público de Sorocaba	77
Tabela 14 – Frequência na utilização dos ônibus	78
Tabela 15 – Comparativo dos Usuários com ou sem <i>Smartphone</i>	78
Tabela 16 – Usuários do <i>Smartphone</i> com internet	79
Tabela 17 – Usuários do <i>Smartphone</i> que utilizam App.....	79
Tabela 18 – Usuários do <i>Smartphone</i> que utilizariam o novo App.....	81
Tabela 19 – Assistidos com mais de uma deficiência e usuários do <i>Smartphone</i>	81
Tabela 20 – Entidades que atuam no Sistema.....	104
Tabela 21 – Continentes (containers) de Dados	104
Tabelas 22 – Processos associados às Entidades	104
Tabela 23 – Configurações Recomendadas	108
Tabela 24 – Cronograma com as etapas do Projeto	112

LISTA DE ABREVIATURAS

AMD	Age-related macular degeneration
App	Aplicativo
ARPANET	Primeira rede de computadores
ASAC	Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CittaMobi	Aplicativo de informação dos ônibus de Sorocaba
FMT	Fundo de Prevenção e Melhoria do Transporte Coletivo
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HTML	Hypertext Markup Language
INFOBUS	Aplicativo de informação das linhas de ônibus de Sorocaba
LED	Diodo emissor de luz
NASA	National Aeronautics & Space
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNS	Pesquisa Nacional da Saúde
RD	Retinopatia Diabética
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica da Empresas 1
SO	Sistema Operacional
SQLife	Banco de Dados de Código Aberto
SRI	Stanford Research Institute
TA	Tecnologia Assistiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UCLA	Universidade da Califórnia
UFRGS	Universidade Federal do Rio grande do Sul
UNISO	Universidade de Sorocaba
URBES	Trânsito e Transportes de Sorocaba
USA	United State of America
Wi-Fi	Internet sem fio

1 INTRODUÇÃO

A inclusão social de pessoas com deficiência física, cada dia mais, se torna uma necessidade e obrigação da sociedade. Principalmente, de cada cidadão que pode de alguma maneira, contribuir para a melhoria e integração das pessoas com deficiência física, no meio social. É uma questão de consciência. “O princípio da inclusão defende que a sociedade deve fornecer as condições para que todas as pessoas tenham a possibilidade de ser um agente ativo na sociedade”. (ALVES, 2004, p. 7).

O Projeto de um aplicativo (App) voltado à pessoa com Deficiência Visual, utilizando o transporte público, os ônibus urbanos municipais de Sorocaba, tem como alvo a melhoria na sua mobilidade. “Toda a população, independentemente de sua condição social ou limitações intelectuais e físicas, deve ter garantido o acesso ao transporte público” (LOPES, DE MARCHI, 2015, p.48).

Algumas das ferramentas para o desenvolvimento do App são a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e a Tecnologia Assistiva (TA). Ambas utilizadas como interfaces digitais, no auxílio da mobilidade à pessoa com deficiência visual. A TIC tem como objetivo facilitar a comunicação com o uso de ferramentas tecnológicas. Pode ser considerada Tecnologia Assistiva TA, quando utilizada por uma pessoa com deficiência tem por objetivo romper barreiras (BERCH, 2013). São exemplos de TA no contexto educacional os mouses diferenciados, teclados virtuais, software de comunicação alternativa, recursos de mobilidade pessoal. (GALVÃO FILHO e DAMASCENO, 2008), destaca Mary Pat Radabaugh, diretora do *IBM National Support Center for Persons with Disabilities*, que em 1993 definiu com perfeita propriedade a importância da TA para as pessoas com deficiência através da seguinte frase apresentada na Figura 1.

Figura 1 – A importância da Tecnologia Assistiva, segundo Mary P. Radabaugh

“Para as pessoas sem deficiência, a Tecnologia torna as coisas mais Fáceis. Para as pessoas com Deficiência, a tecnologia torna as Coisas possíveis”

Mary Pat Radabaugh, 1993.
Diretora da IBM National Support Center for Persons with Disabilities

Fonte: Elaborado pelo autor

Há 70 anos atrás, em 1948, Helen Keller cega e surda a partir dos 19 meses de idade, publicou aos 68 anos, na revista *Reader's Digest*, o ensaio (“*Three Days to See*”)¹, três dias para ver. Retrata com sensibilidade o sentimento diferenciado de uma pessoa que não escuta e não vê. Em um dos trechos do ensaio, ela questiona uma amiga não deficiente visual, que voltava de um passeio pelo bosque, perguntando-lhe, o que ela havia observado no passeio. A amiga responde simplesmente “Nada de especial”. A partir desta resposta, Helen discorre com muito sentimento, como deveria ser a percepção da amiga.

Como é possível, pensei, caminhar durante uma hora pelos bosques e não ver nada digno de nota? Eu, que não posso ver, apenas pelo tato encontro centenas de objetos que me interessam. Sinto a delicada simetria de uma folha. Passo as mãos pela casca lisa de uma bétula ou pelo tronco áspero de um pinheiro. Na primavera, toco os galhos das árvores na esperança de encontrar um botão, o primeiro sinal da natureza despertando após o sono do inverno. Por vezes, quando tenho muita sorte, pouso suavemente a mão numa arvorezinha e sinto o palpitar feliz de um pássaro cantando.

Fonte: <http://www.deficienciavisual.pt/r-HelenKeller-FilmeBiografiaTexto.htm#Tr%C3%AAs%20Dias>

Prosseguindo no ensaio, com a sua extrema sensibilidade demonstrada ao narrar as emoções através do tato, externa o seu desejo maior, sonho inalcançável, sonho que originou o título do ensaio. O direito de ver por apenas três dias.

Às vezes meu coração anseia por ver tudo isso. Se consigo ter tanto prazer com um simples toque, quanta beleza poderia ser revelada pela visão! E imaginei o que mais gostaria de ver se pudesse enxergar, digamos por **apenas três dias**... À tarde daria um longo passeio pela floresta, intoxicando meus olhos com belezas da natureza. E rezaria pela glória de um pôr-do-sol colorido. Creio que nessa noite não conseguiria dormir. No dia seguinte eu me levantaria ao amanhecer para assistir ao empolgante milagre da noite se transformando em dia. Contemplaria assombrado o magnífico panorama de luz com que o Sol desperta a Terra Adormecida.

Fonte: <http://www.deficienciavisual.pt/r-HelenKeller-FilmeBiografiaTexto.htm#Tr%C3%AAs%20Dias>

Para uma pessoa em condições normais de saúde mental e física, o deslocamento da sua origem ao seu destino, como um simples caminhar de forma descontraída pela via pública, na maioria das vezes, é realizado mecanicamente. O vidente, uma vez que é seu cotidiano, é insensível às sutilezas e aos obstáculos e belezas em seu entorno. A visão representa apenas mais um entre os demais sentidos. Já para as pessoas com deficiência visual, esta ação de uma simples

¹ “Three Days to See” foi escrito por Helen Keller em 1933 para o Atlantic Monthly Magazine e publicado pela revista Reader's Digest em 1948. Fonte: <http://www.deficienciavisual.pt/r-HelenKeller-FilmeBiografiaTexto.htm#Tr%C3%AAs%20Dias>

caminhada, mesmo que tenha realizado aquele trajeto diversas vezes, sempre irá se deparar com novos obstáculos físicos, pois são invisíveis e faz com que aquele trajeto seja sempre uma nova experiência.

No final do ensaio, Helen Keller deixa a mais eloquente mensagem aos que vêm.

Eu, que sou cega, posso dar uma sugestão àqueles que vêm: usem seus olhos como se amanhã fossem perder a visão. E o mesmo se aplica aos outros sentidos. Ouça a música das vozes, o canto dos pássaros, os possantes acordes de uma orquestra, como se amanhã fossem ficar surdos. Toquem cada objeto como se amanhã perdessem o tato. Sintam o perfume das flores, saboreiem cada bocado, como se amanhã não mais sentissem aromas nem gostos. Usem ao máximo todos os sentidos; goze de todas as facetas do prazer e da beleza que o mundo lhes revela pelos vários meios de contato fornecidos pela natureza. Mas, de todos os sentidos, **estou certa de que a visão deve ser o mais delicioso.**

Fonte: <http://www.deficienciavisual.pt/r-HelenKeller-FilmeBiografiaTexto.htm#Tr%C3%AAs%20Dias>

Este ensaio denso de Helen Keller expõe de forma direta, que a visão, segundo ela, é o bem mais precioso do ser humano e aconselha aos que vêm utilizá-las intensamente. A falta da visão faz com que a simples atividade de caminhar se torne uma aventura, conforme destaca Coughlan (2013), o cruzamento de uma interseção de tráfego urbano é uma das atividades mais perigosas para uma pessoa com deficiência visual.

A inclusão das pessoas com deficiência, significa também inserir e assegurar o respeito aos seus direitos na vida social, econômica e política do Estado e do Poder Público.

A seguir, do item 1.1 ao item 1.3.4 são descritos em que *contexto* as pessoas com deficiência visual são consideradas na sociedade, com levantamento de dados em nível mundial, nacional e municipal e a regulamentação referente à proteção dos seus direitos.

1.1 Declaração Universal dos Direitos Humanos

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, conforme arquivo pesquisado na (BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS da USP, 2017, p1), baseada na declaração francesa dos direitos do homem e do cidadão de 26 de agosto de 1789, adotada após revisão e complementação, proclamada pela Resolução nº 217, na

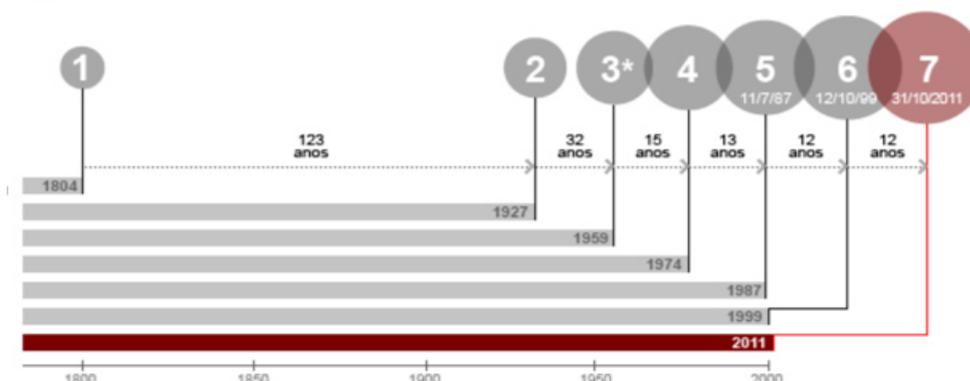
Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948, assinada pelo Brasil na mesma data, declara:

A presente Declaração Universal dos Direitos Humanos como o ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as nações, com o objetivo de que cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce, através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdades, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional, por assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universal e efetiva, tanto entre os povos dos próprios Estados-Membros, quanto entre os povos dos territórios sob sua jurisdição (Biblioteca Virtual da USP, 2017, p1).

Fonte: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Declara%C3%A7%C3%A3o-Universal-dos-Direitos-Humanos/declaracao-universal-dos-direitos-humanos.html>

A Organização Mundial da Saúde – OMS, em 2011, publicou o Relatório mundial sobre a deficiência / *World Health Organization*, com o título original: (World Report on Disability, 2011)². Este relatório faz um balanço geral, fornecendo dados estatísticos em todas as categorias das pessoas com deficiência no mundo. Informa também, os métodos de reabilitação, as prestações de serviços na saúde, o desenvolvimento da educação especial, as políticas públicas na área da saúde, para as pessoas com deficiência ao redor do mundo. Afirma nesta publicação que, em uma população mundial de 7 bilhões, estimativa prevista para outubro de 2011, segundo o Fundo de População das Nações Unidas - UNFPA/ONU, apresentada na Figura 2, um pouco mais de 14% da população total, isto é mais de um bilhão de pessoas no mundo, adquiriram e convivem com alguma deficiência e que, 200 milhões de indivíduos, possuem alguma dificuldade funcional considerável.

Figura 2 - A Evolução Populacional Mundial (em bilhões) - de 1804 a 2011



Fonte: Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA/ONU)

² Relatório mundial sobre a deficiência / World Health Organization, The World Bank : SEDPcD, 2012. 334 p. Título original: World report on disability 2011. Fonte: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/9788564047020_por.pdf;jsessionid=59DB1B8E5A957EB912605C2B89D4C947?sequence=4

No dia 30 de março de 2007, em Nova Iorque, foi assinado na Organização das Nações Unidas – ONU, o texto aprovado pela Convenção Internacional para Proteção e Promoção dos Direitos e Dignidades das Pessoas com Deficiência. Ratificado no Brasil em 25 de agosto de 2009, pelo Decreto 6949. Nesta assinatura, segundo SASSAKI, 2014, definiu-se o termo correto a ser utilizado para os portadores de alguma deficiência física é **Pessoa com Deficiência** e, considerada cada vez mais, uma questão de direitos humanos.

A visão que nos move é a de um mundo de inclusão, no qual todos sejamos capazes de viver uma vida com saúde, conforto e dignidade (CHAN, 2011)³.

A Evolução Populacional Mundial mostra o aumento proporcional das pessoas com deficiência na população mundial.

1.2 Envelhecimento da População e o aumento Mundial das Pessoas com Deficiência

A grande preocupação, segundo Margaret Chan Diretora Geral da OMS, é que há uma tendência no aumento mundial do número de pessoas com deficiência, pelo fator de envelhecimento das populações. Em decorrência deste fator, doenças crônicas como a diabetes, doenças cardiovasculares, câncer e distúrbios mentais, tenderão a aumentar, conforme mostra a evolução, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Tendências globais de envelhecimento: idade média por renda.

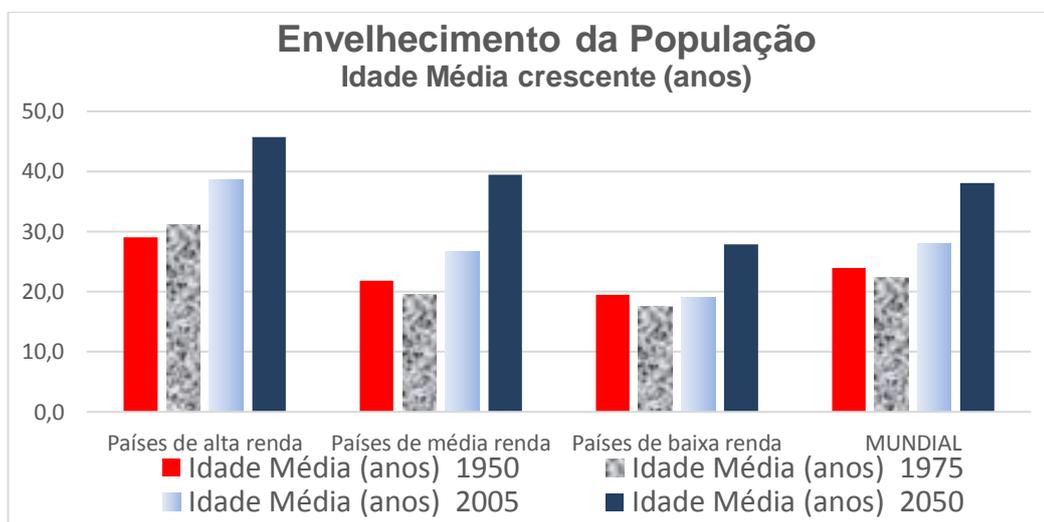
Nível de renda dos países	Idade média (anos)			
	1950	1975	2005	2050
Países de alta renda	29,0	31,1	38,6	45,7
Países de média renda	21,8	19,6	26,6	39,4
Países de baixa renda	19,5	17,6	19,0	27,9
Mundial	23,9	22,4	28,0	38,1

Fonte : Relatório mundial sobre a deficiência – OMS – p36

³ CHAN, Margaret, Diretora Geral – Organização Mundial da Saúde, **World report on disability**, Banco Mundial, 2011.
Fonte: <https://www.who.int/dg/chan/en/>

Com o envelhecimento da população mundial, conforme dados da Figura 3, mostra que no ano de 2050, a previsão da OMS é de uma população com idade média de 38,1 anos contra 23,9 anos em 1950. Apresentando um crescimento de 59%.

Figura 3 - Tendências globais de envelhecimento: idade média por renda.



Fonte : Relatório mundial sobre a deficiência – OMS – p36

As pessoas, devido ao aumento da expectativa de vida, ficarão mais suscetíveis a doenças e deficiências físicas.

As deficiências são classificadas em várias categorias, de acordo com a restrição física apresentada. Porém em determinados exemplos a deficiência é superada pelo esforço e perseverança, como escreve no preâmbulo do Relatório mundial sobre a deficiência, o Professor Stephen William Hawking no preâmbulo do (RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA, 2011, p.ix) defende que:

A deficiência não precisa ser um obstáculo para o sucesso. Durante praticamente toda a minha vida adulta sofri da doença do neurônio motor. Mesmo assim, isso não me impediu de ter uma destacada carreira como astrofísico e uma vida familiar feliz.[...] Pude ter assistência médica de primeira classe. Tenho o apoio de uma equipe de assistentes pessoais que me possibilita viver e trabalhar com conforto e dignidade. A minha casa e o meu lugar de trabalho foram tornados acessíveis para mim.

Este exemplo na realidade é raro na sociedade onde, a grande maioria não tem acesso ao mínimo de infraestrutura básica de saneamento, educação e assistência médica. Ao professor, a sociedade lhe dotou de todo apoio social necessário para que, apesar de sua grave deficiência, pudesse desenvolver a capacidade intelectual. Porém, para a grande maioria das pessoas com deficiência, segundo a Dra. Margaret

Chan, diretora geral da Organização Mundial da Saúde, no (Relatório mundial sobre a deficiência, 2011, p.11), afirma que:

As pessoas com deficiência apresentam as piores perspectivas de saúde, os níveis mais baixos de escolaridade, participação econômica menor, e taxas de pobreza mais elevadas em comparação às pessoas sem deficiências. Em parte, isto se deve ao fato de as pessoas com deficiência enfrentarem barreiras no acesso aos serviços, normalmente garantidos a todas as pessoas livres, como saúde, educação, emprego, **transporte e informação**.

Segundo as palavras do presidente do Grupo Banco Mundial, “Tais dificuldades são exacerbadas nas comunidades mais pobres” (ZOELLINCK, 2011). Fica claro que a consciência de um povo está ligada diretamente à qualidade educacional e principalmente ao fator sócio econômico. Quanto mais pobre é o país, maior é o descaso do governo e da própria sociedade na educação e na atenção às pessoas com deficiência.

A seguir serão apresentados dados mundiais, brasileiros e locais da região de Sorocaba, foco deste projeto, voltado às pessoas com deficiência visual.

1.3 As Pessoas com Deficiência Visual

Na resolução nº 217, da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 10 de dezembro de 1948, foram elaborados 30 Artigos que estabelecem os direitos do cidadão e obrigações do Estado e dos Países que fazem parte da Organização das Nações Unidas – ONU. Dentre estes artigos serão destacados alguns, publicados na íntegra, com objetivo de subsidiar o presente trabalho. (BIBIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS da USP, 2017, p1).

Artigo 1º

Todas as pessoas nascem livres e **iguais em dignidade e direitos**. São dotadas de razão e consciência e devem agir em relação umas às outras com espírito de fraternidade.

Artigo 2º

Toda pessoa tem capacidade para gozar os direitos e as liberdades estabelecidas nesta Declaração, **sem distinção de qualquer espécie**, seja de raça, cor, sexo, língua, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou **qualquer outra condição**.

Não será tampouco feita qualquer distinção fundada na condição política, jurídica ou internacional do país ou território a que pertença uma pessoa, quer se trate de um território independente, sob tutela, sem governo próprio, quer sujeito a qualquer outra limitação de soberania.

Artigo 3º

Toda pessoa tem **direito à vida, à liberdade** e à segurança pessoal.

Artigo 6º

Toda pessoa tem o direito de ser, **em todos os lugares**, reconhecida como pessoa perante a lei.

Artigo 7º

Todos são iguais perante a lei e **têm direito, sem qualquer distinção**, a igual proteção da lei. Todos têm direito a igual proteção contra qualquer discriminação que viole a presente Declaração e contra qualquer incitamento a tal discriminação.

Artigo 13

§1. Toda pessoa tem direito à **liberdade de locomoção** e residência dentro das fronteiras de cada Estado.

§2 Toda pessoa tem direito de deixar qualquer país, inclusive o próprio e a este regressar.

Fonte: Biblioteca Virtual de Direitos Humanos – Comissão de direitos Humanos da Universidade de São Paulo – USP.

Nestes artigos, selecionados da Declaração Universal dos Direitos Humanos, destaca-se a igualdade de direitos entre as pessoas: o direito de todo cidadão à educação; o direito à liberdade e, em destaque o artigo 13, sobre o direito de liberdade de locomoção, tema desta dissertação, ao direito de ir e vir, na maioria das vezes, vedada às pessoas com deficiência física, principalmente as pessoas com deficiência visual.

Ao constatar o dia a dia de qualquer indivíduo no seu cotidiano, seja para estudar, trabalhar, cuidar de sua saúde, ou ainda, seja simplesmente para o seu lazer, o cidadão necessita exercer a **liberdade de locomoção**.

O aumento significativo das pessoas com deficiência visual, conforme dados da OMS descritos a seguir, cita com uma das causas, o aumento na expectativa de vida ao redor do mundo, causando como consequência o aumento também nas doenças decorrentes deste aumento na idade média.

1.3.1 Dados Mundiais das Pessoas com Deficiência Visual

A OMS, conforme relatório mundial de 2002, divulgou que o número de pessoas com problema de visão, no mundo, era estimado em 161 milhões de pessoas, considerando 124 milhões com visão subnormal e 37 milhões, com a cegueira total.

Em 2006, novos dados representaram um acréscimo de 153 milhões de pessoas, consistindo em pelo menos 13 milhões de crianças com idade entre 5 a 15 anos e 45 milhões de adultos, em idade na faixa produtiva ao trabalho, entre 16 a 49 anos.

Já em 2010, conforme relatório mundial de 2011, a OMS atualizou com novos dados estimados e indicaram a população de 285 milhões de pessoas, sendo 246 milhões com baixa visão e 39 milhões com cegueira total.

O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência visual DV, congênitas ou adquiridas, a **Cegueira Total** e **Baixa Visão** ou Visão Subnormal. (VISION 2020, 2007).

A Fundação Dorina Nowill para Pessoas com Deficiências Visuais, há 70 anos radicada no Brasil e, atuando na cidade de São Paulo [uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico] define como deficiência visual dois níveis de acuidade: os totalmente cegos e os de visão subnormal.

Uma pessoa tem visão subnormal ou baixa visão quando apresenta 30% ou menos de visão no melhor olho, após todos os procedimentos clínicos, cirúrgicos e correção com óculos comuns. Fonte: FUNDAÇÃO DORINA NOWILL, 2017.

Segundo a IORJ – Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro, para a OMS, na 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças, Lesões e Causas da Morte, realizada em sua sede em Genebra, no ano de 1989, com a participação de 43 países membros, a "**visão subnormal** ou **baixa visão**" às pessoas com acuidade visual inferior a menos de 20% (vinte por cento), no melhor olho com a melhor correção possível.

A "**Cegueira**", segundo a OMS, foi definida como uma acuidade visual inferior a uma perda de campo visual correspondente para menos de 10% (dez por cento), no melhor olho com a melhor correção possível.

Um dos principais fatores de risco no aumento da deficiência visual, tem como causa as doenças oculares, devido ao aumento da população idosa em todo o mundo.

Estima-se que mais de 80% de todas as pessoas cegas ou com visão subnormal, estão na faixa de 50 anos ou mais. Nesta faixa etária, as mulheres ocupam a maior porcentagem devido a expectativa de vida mais longa, atingindo fundamentalmente as camadas mais pobres. O principal fator é que nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, o acesso gratuito aos serviços essenciais de saúde e prevenção é precário e os planos assistenciais privados acessíveis somente às classes A e B.

Segundo a NAÇÕES UNIDAS BRASIL, agência da ONU, no dia Mundial da Visão comemorado no dia 10 de outubro de 2013, 10% das pessoas com deficiência

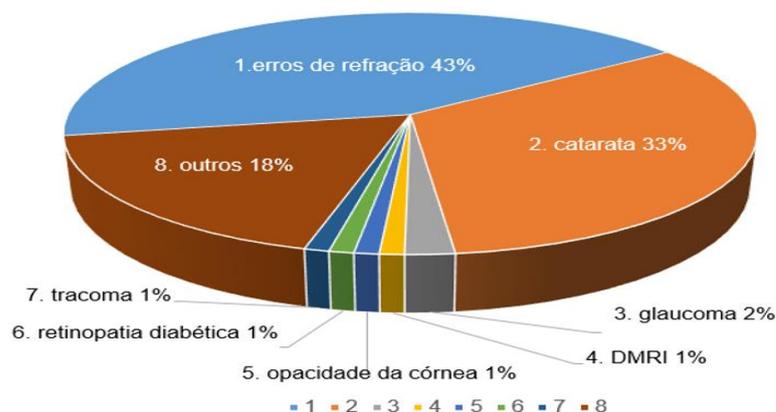
visual vivem nos países desenvolvidos e 90% das pessoas com deficiência visual do mundo vivem em países em processo de desenvolvimento.

Para a OMS, segundo a FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz, a cegueira infantil congênita ou adquirida, atinge 1,4 milhões de crianças. Cuidar desta faixa etária é a prioridade devido ao número de anos que viverão na cegueira. Ainda segundo a FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz, no estudo de 2010, metade das cerca de 1,4 milhões de casos de cegueira infantil, poderia ter sido evitada. Segundo Crossland et al. (2017), quase 3 milhões de crianças, são afetadas com visão subnormal em todo o mundo, e como consequência, afetará negativamente nas oportunidades educacionais na infância, na adolescência e no mercado de trabalho na fase adulta.

Maria Luíza Tanure Alves no seu trabalho de inclusão da pessoa com Deficiência Visual nas Aulas de Educação Física Escolar, destaca a importância que a criança cega ou com baixa visão seja amplamente estimulada para que possa alcançar níveis de desenvolvimento semelhantes aos não deficientes, (Alves, 2004). Entretanto, sem que haja por parte do estado, uma vez que é sua obrigação, a oferta do devido amparo no processo de estímulo. Esta criança estará fadada a ser mais uma excluída. Assim, resultará na fase adulta em mais um cidadão sem a possibilidade de desfrutar dos seus direitos.

As principais causas da deficiência da visão no mundo, devido a doenças oculares, congênitas ou adquiridas, segundo pesquisa Global Data on Visual Impairments (WHO, 2012) são : erros de refração não corrigidos, catarata (opacidade parcial ou total do cristalino), glaucoma (aumento da pressão intraocular provocando o endurecimento do globo ocular), DMRI (age-related macular degeneration) ou degeneração macular relacionada à idade, opacidade da córnea (perda da transparência da córnea), retinopatia diabética (complicação causada pela diabetes) uma das principais causas de cegueira nos adultos, tracoma (doença inflamatória ocular, causada por uma bactéria) e outras causas variadas, nas proporções apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Porcentagens das Pessoas com Deficiência Visual no Mundo



Fonte: Conselho Brasileiro de Oftalmologia – CBO

A Retinopatia Diabética (RD), segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia – SBEM, é uma doença que afeta os pequenos vasos da retina, responsável pela formação da imagem enviada ao cérebro. Causada principalmente pelo controle não adequado da diabetes e ao descontrole da glicemia.

Em geral afeta ambos os olhos e se não diagnosticada e tratada adequadamente, pode levar à cegueira irreversível.

A Catarata combinada com o Glaucoma, como destaca a Clínica Schaefer, é uma lesão ocular que atinge o cristalino, localizado atrás da íris, cuja transparência permite a passagem da luz para a formação da imagem. Esta lesão faz com o cristalino fique opaco, dificultando a formação da imagem. Se tratada adequadamente, pode ser reversível.

No caso do Glaucoma, segundo a Clínica Schaefer, a principal característica é o aumento da pressão intraocular provocando lesões no nervo óptico. Sua evolução vai comprometendo o campo visual até o indivíduo ficar cego. Considerada uma doença crônica não reversível.

A Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia – SBEM destaca que a OMS em 1999 lançou o Programa Visão 2020: o direito à visão, que tem como meta reduzir a cegueira evitável até o ano de 2020. Para que isso ocorra, conta com campanhas de conscientização e medidas preventivas por ações na saúde pública em todo mundo. Entretanto, sabe-se que a população mundial está envelhecendo dia a dia, e como consequência, as doenças recorrentes pelo avançar da idade estão também crescendo. (ELMANNAI; ELLEITHY, 2017, P.60), afirma que o número de pessoas cegas com mais de 60 anos de idade, está aumentando a razão de 2 milhões por década, ou 200 mil por ano.

1.3.2 Dados no Brasil das Pessoas com Deficiência Visual

No Brasil, a “cegueira legal”, conforme Decreto nº 5.296/04⁴, é considerada quando a acuidade visual é igual ou menor que (20/400) ou 0,05, correspondendo a igual ou menor que 5%, no melhor olho, com a melhor correção ótica. A baixa visão ou visão subnormal é considerada entre 20/70 a 20/200 ou 28% a 10% no melhor olho, com a melhor correção ótica.

A **Pesquisa Nacional da Saúde – (PNS)** de 2013, estimou em 7,2 milhões de brasileiros com deficiência visual, o que correspondente a **3,6%** da população. Dados do **Censo de 2010**. (MALTA et al, 2016).

Para o município de Sorocaba, cidade escolhida para o desenvolvimento do nosso trabalho, segundo o IBGE na amostra – pessoas com deficiência, dados de 2010, no total da população de 586.625 habitantes cadastrados, 96.331 pessoas foram consideradas deficientes visuais, representando o percentual de **16,4%**, considerado muito elevado, comparado à estatística mundial.

1.3.3 Dados de Sorocaba e Região das Pessoas com Deficiência Visual

Segundo a (**ASAC**) – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais, entidade filantrópica sem fins lucrativos, sediada no município de Sorocaba, parceira no desenvolvimento deste trabalho, com base nos dados do IBGE na amostra – pessoas com deficiência, 2010, complementa os dados do Censo, destacado que das 96.331 pessoas da cidade de Sorocaba, 79.043 tem dificuldade leve, isto é, com o uso de equipamentos auxiliares como óculos, conseguem, mesmo com dificuldade, enxergar. Entretanto para os demais, correspondentes a 17.288 pessoas, ou **2,95%**, 14.772 indivíduos possuem baixa visão e 2.516 são totalmente cegos.

Estes parâmetros são os adotados pela ASAC para definir pessoas com deficiência visual, portanto dentro da média da estatística mundial.

Atualmente, a ASAC presta assistência para 100 pessoas, entre crianças e adultos, número de atendimentos muito abaixo das necessidades considerando os dados do Censo para a região de Sorocaba. Este número limitado no atendimento se deve ao espaço físico limitado da instituição.

⁴PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL, Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Capítulo II, Art. 5º § 1º item c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em 30 jul. 2019.

Este trabalho concentra-se nas deficiências visuais congênitas ou adquiridas, causadas pelo comprometimento de parte específica do sistema visual.

Dentre os vários obstáculos experimentados pelas pessoas com deficiência visual, é notória a dificuldade de localização e deslocamento ao utilizar o transporte público. Todos os dias, a pessoa com deficiência visual procura vencer as suas limitações, porém alguns obstáculos se tornam intransponíveis, como o acesso à informação sobre o transporte público. (LOPES; DE MARCHI, 2015).

As informações disponibilizadas e pertinentes a qualquer usuário do transporte público são na maioria, através de elementos visuais, portanto, inacessíveis às pessoas com deficiência visual. Outros obstáculos como localização no ambiente urbano (rua, bairro, prédio), pontos de paradas dos ônibus, as linhas, itinerários, tempo de deslocamento, locais de embarques e desembarques. Ainda segundo Lopes; De Marchi, (2015) por não conseguirem identificar qual ônibus que se aproxima do ponto, este usuário necessita da ajuda de um usuário vidente.

No Brasil as pessoas com deficiência física, foram beneficiadas com diversas leis, decretos federais, estaduais e municipais. Algumas entraram em vigor e estão sendo aplicadas na prática, porém grande parte ainda está formulada somente no papel. A não conscientização da população nos deveres e respeito aos direitos, pode ser um dos motivos ao fato de muitas leis não serem respeitadas. Um exemplo muito comum de desrespeito, acontece diariamente nas vias públicas. O direito prioritário do pedestre na pirâmide da mobilidade, ao necessitar atravessar uma via pública. Poucos motoristas conhecem este direito e param o veículo para que o pedestre possa atravessar a via com segurança.

1.3.4 Leis e Decretos, Para a Proteção das Pessoas com Deficiência no Brasil

LEI ESTADUAL Nº.9.899, DE 21 DE JULHO DE 1995 – Estado de Santa Catarina
Nos concursos públicos para provimento de cargos e empregos da Administração Direta e Indireta do Estado de Santa Catarina, serão reservados 10% (dez por cento) das vagas preestabelecidas, as pessoas com deficiência.

Fonte: Leis Estaduais. Disponível em:<<http://leisestaduais.com.br>>

DECRETO ESTADUAL Nº. 3.097, 20 DE JULHO DE 1998 – Estado de Santa Catarina

O benefício da gratuidade do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros, nas linhas com características urbanas, e nos serviços de navegação interior de travessias, assegurado as pessoas portadoras de deficiência, será concedido de acordo com as normas estabelecidas neste Decreto.

Fonte: Leis Estaduais. Disponível em:<<http://leisestaduais.com.br>>

DECRETO FEDERAL 3.298, 20 DE DEZEMBRO DE 1999 – Presidência da República do Brasil

Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa com Deficiência Física, consolida as normas de proteção ao acesso a trabalho e aos concursos públicos, e dá outras providências.

Fonte: Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>

LEI FEDERAL Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000 – Câmara dos Deputados

Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

Fonte: Câmara dos Deputados – Brasília. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10098-19-dezembro-2000-377651-publicacaooriginal-1-pl.html>>

DECRETO FEDERAL Nº 3.956/2001 – Presidência da República do Brasil

Da Convenção da Guatemala, promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência.

Fonte: Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>

LEI ESTADUAL 12.870, DE 12 DE JANEIRO DE 2004 – Estado de Santa Catarina

Dispõe sobre a Política Estadual para Promoção e Integração Social da Pessoa com Deficiência, assegura as condições que protegem e defendem a cidadania.

Fonte: Leis Estaduais. Disponível em:<<http://leisestaduais.com.br>>

LEI MUNICIPAL Nº. 2181, DE 13 DE JANEIRO DE 2004 – Florianópolis - Santa Catarina

Fica assegurado o transporte coletivo gratuito nas linhas regulares e convencionais as pessoas com deficiência física, compreendendo os deficientes físicos, visuais, auditivos e mentais.

Fonte: Leis Municipais. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br>>

LEI ESTADUAL Nº. 13.070, 20 DE JULHO DE 2004 – Estado de Santa Catarina

Dispõe sobre a obrigatoriedade de criarem-se nas instituições bancárias, caixas eletrônicos, portas especiais e rampas de acesso apropriadas ao uso de pessoas com deficiência física e visual, no Estado de Santa Catarina.

Fonte: Leis Estaduais. Disponível em:<<http://leisestaduais.com.br>>

DECRETO FEDERAL Nº. 5296, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004 – Presidência da República do Brasil

Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

Fonte: Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>

LEI FEDERAL Nº 11.126, DE 27 DE JUNHO DE 2005 – Presidência da República do Brasil

Dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia.

Fonte: Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>

LEI ESTADUAL 13.707, DE 17 DE JANEIRO DE 2006 – Estado de Santa Catarina

Dispõe sobre a Isenção de ICMS na aquisição de automóveis por pessoas com deficiência física e seus representantes legais.

Fonte: Leis Estaduais. Disponível em:<<http://leisestaduais.com.br>>

DECRETO FEDERAL Nº 5.296, DE 16 DE NOVEMBRO DE 2006 – Presidência da República do Brasil

Dar transparência e legitimidade ao desenvolvimento da T.A. no Brasil. Ajudas Técnicas é o termo anteriormente utilizado para o que hoje se convencionou designar Tecnologia Assistiva.

Fonte: Presidência da República Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>

No auxílio destas leis e decretos muitas ferramentas foram desenvolvidas para facilitar as pessoas com deficiência, de ouvir melhor, se locomover e poder transitar com segurança, permitir enxergar melhor.

1.4 A problemática

A questão das informações e mensagens para os usuários “sem deficiência visual” serem baseadas fortemente em comunicação visual, deve-se ao fato de ser à distância (aproximação do ônibus da linha desejada no ponto de embarque, do usuário no veículo observando a chegada do ponto de desembarque, entre outros – ver pág 27)

1.4.1 As Tecnologias Aplicadas

A seguir é apresentada a revisão da literatura sobre os temas envolvidos nesse projeto, com uma abordagem do conjunto de recursos utilizados na elaboração de sistemas com aplicativos, equipamentos com o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação TIC, a Tecnologia da Informação TI e Tecnologia Assistiva TA.

1.4.1.1 A Tecnologia Assistiva - TA

TA ainda é um termo recente, denominação utilizada para identificar dispositivos, técnicas e processos no auxílio na melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência, promovendo a inclusão através da comunicação, mobilidade e acessibilidade.

O conjunto de diversos recursos utilizados no processo de criação de sistemas, materiais, equipamentos, aparelhos, aplicativos para ajudar as pessoas com deficiência nas habilidades funcionais, é denominado de Tecnologia Assistiva - TA.

Há a multiplicidade quando se trata de deficiências. Os diferentes casos, necessitam de distintas atuações. A abordagem para uma pessoa com deficiência visual, não é a mesma de uma pessoa com deficiência auditiva, a análise da técnica voltada para um Autista não será a mesma para o indivíduo com Síndrome de Down. Portanto, devido a amplitude e a pluralidade das diversas características funcionais, leva a necessidade da união de várias tendências, técnicas e profissões, sempre voltado para o ideal progressista e de inclusão. Segundo Monteiro (2012), a inclusão social é, uma grande conquista para o reconhecimento e a legitimação dos direitos das pessoas com deficiência física na sociedade.

Ainda é muito comum a visão de pessoas que acreditam que uma pessoa com deficiência não tem a capacidade, como qualquer cidadão, de aprender, passear, namorar, trabalhar, se divertir e também de frequentar o espaço público ou privado.

Pessoas com deficiência não podem nem devem ser excluídas desse processo pois podem ser grandes beneficiárias das inovações proporcionadas pelos meios de comunicação. (PUPO; MELO; FERRÉS, 2006, p. 11), com a ajuda da Tecnologia Assistiva, pouco a pouco, este preconceito está sendo vencido. Ainda segundo Pupo; Melo; Ferrés (2006, p. 11), não nos compete, nem é lícito escolhermos quais seres humanos iremos receber ou atender em nosso ambiente de trabalho.

▪ **A Regulamentação da Tecnologia Assistiva no Brasil**

Loureiro Maior⁵, 2009, Subsecretária Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, esclarece que Ajudas Técnicas era o termo anteriormente utilizado para o que hoje se convencionou designar Tecnologia Assistiva. <https://institutoitard.com.br/produto/livro-tecnologia-assistiva-do-comite-de-ajudas-tecnicas/>

Em 16 de novembro de 2006, a Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Comitê de Ajudas Técnicas – (CAT), ligada à Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República em Brasília, estabelece o seguinte decreto nº 5.296/2004:

⁵ **Izabel Maria Madeira de Loureiro Maior** foi Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Presidência da República do Brasil – Brasília 2009.

Instituído, pela Portaria nº 142, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, na perspectiva de ao mesmo tempo aperfeiçoar, dar transparência e legitimidade ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil. Ajudas Técnicas é o termo anteriormente utilizado para o que hoje se convencionou designar Tecnologia Assistiva.

Fonte: Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva . – Brasília

Tendo no foco esta preocupação, o legislativo brasileiro indicou, na Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, a necessidade de proporcionar as mesmas condições a todo conjunto de pessoas com deficiência, o que foi regulamentado pelo Poder Executivo, por meio do Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Este instrumento determina a criação de um Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, com a finalidade principal de propor a criação de políticas públicas, aos órgãos competentes, relacionadas com o desenvolvimento e uso de Tecnologia Assistiva. Determina tal Decreto que:

Art. 66. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos instituirá Comitê de Ajudas Técnicas – CAT constituído por profissionais que atuam nesta área, e que Será responsável por:

I - estruturação das diretrizes da área de conhecimento;

II – estabelecimento das competências desta área;

III –realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;

IV - levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e V – detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada.

§ 1º O Comitê de Ajudas Técnicas será supervisionado pela CORDE e participará do Programa Nacional de Acessibilidade, com vistas a garantir o disposto no art. 62.

§ 2º Os serviços a serem prestados pelos membros do Comitê de Ajudas Técnicas são considerados relevantes e não serão remunerados.”

Por conta desta determinação, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos, da Presidência da República cria tal Comitê, por meio da Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, reunindo os Principais órgãos da administração pública relacionados com o tema, assim como um grupo de especialistas da área. A referida Portaria institui ainda, como responsabilidade do Comitê:

III - apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos Públicos referentes à área de ajudas técnicas;

Fonte: Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva . – Brasília

O objetivo do Comitê de Ajudas Técnicas CAT, formado por técnicos renomados e larga experiência nas causas dos deficientes: Adjane Amorim, Ana Isabel Bezerra Bruni Paraguay, Elza Maria Ferraz Barbosa, Lêda Lúcia Spelta, Maria Aparecida Martinelli, Rita de Cássia Reckziegel Bersch, Teófilo Galvão Filho, foi

conceituar, criar uma terminologia adequada, classificar e regulamentar os sistemas de prestação de serviços em Tecnologia Assistiva TA. As conceituações e normas estabelecidas consistiram em:

- a) Elaboração e proposição de bases conceituais, realizada a partir de revisão teórica internacional, utilizando as seguintes palavras-chave: tecnologia assistiva, ajudas técnicas, tecnologia de apoio.
- b) Elaboração de pesquisa para proposição de terminologia oficial, resultando na aprovação do termo tecnologia assistiva”, a ser sempre utilizado no singular, por se tratar de uma área do conhecimento.
- c) Formulação do conceito de TA: “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.”
- d) Elaboração de lista de termos para o desenvolvimento de um glossário (atividade em andamento);
- e) Pesquisa bibliográfica e documental sobre normas brasileiras, vigentes e em projeto, relacionadas à TA;
- f) Análise das normas brasileiras para auxílio na classificação e identificação de prioridades para normalização (atividade em andamento).

Fonte: Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva . – Brasília

Estas seis regulamentações, estabelecidas pelo CAT, segundo Loureiro Maior Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva (2009), elaboradas por especialistas e representantes governamentais, os quais se empenharam em definir um documento com diretrizes básicas desse campo do conhecimento, teve como meta aperfeiçoar a regulamentação de Tecnologia Assistiva no país, e complementa, o intuito é difundir a T.A. junto às instituições de ensino, organizações de e para pessoas com deficiência, conselhos de direitos, órgãos governamentais, profissionais de saúde, educação, desenho industrial, engenharia, tecnologia da informação.

A necessidade da inclusão social com a participação e o envolvimento dos diversos setores da educação, saúde, governamental e empresarial, é a de procurar sensibilizar estes segmentos para o maior desafio.

A questão que surge, como inserir as pessoas com deficiência em igualdade de condições, numa carreira profissional. No artigo publicado em Porto Alegre, Brumer; Pavei; Mocelin, (2004, p. 300) da UFRGS questionam, como algumas pessoas com deficiência visual conseguem acesso a uma profissão formal enquanto outros não? O mais comum é ver as pessoas com deficiência, em situação de total dependência, pedindo auxílio nas ruas, ou em atividades informais vendendo produtos, nas vias públicas, colocando em risco sua integridade física.

Teoricamente a nossa sociedade pressupõe o estado democrático, onde todo cidadão deve ter os mesmos direitos, independente da sua religião, a cor da sua pele, suas convicções políticas e principalmente a sua condição econômica.

Para Brumer; Pavei; Mocelin, (2004, p. 301), apud Martine (1990), uma sociedade democrática é idealizada, sendo evidente que "este cenário ideal não existe em nenhuma parte do mundo". A complexidade e a heterogeneidade de uma sociedade e seus grupos sociais, cada qual batalhando para garantir o seu espaço e seus direitos, faz com que as confrontações e discriminações se tornem uma rotina. As classes desfavorecidas acabam perdendo o espaço que lhes pertenceria naturalmente, sofrendo assim as maiores perdas. Tanto é notória a luta entre as diferenças que, a história ao longo dos séculos, vêm mostrando e demonstrando o culto ao corpo saudável e perfeito. Este pensamento ainda hoje, faz com os que nascem com alguma deformidade ou anomalia, sejam excluídas, por abandono, ou em casos mais drásticos, mortas. Só para citar um exemplo nada recomendável, na Grécia antiga, as crianças com deficiências físicas eram simplesmente sacrificadas.

Monteiro (2012), lembra que nas sociedades primitivas, por exemplo, as pessoas cegas eram vistas como possuídas por espíritos malignos, pecadoras e por essas razões eram mortas ou abandonadas.

Mudar pensamentos já enraizados na cultura de diversas sociedades é uma tarefa nada fácil, porém há que insistir e persistir no objetivo de facilitar a integração e principalmente mudar os valores distorcidos de uma sociedade. Na idade média, século XV, devido ao fortalecimento do cristianismo, a situação de total desprezo e desatenção destinada aos deficientes se modificou, pois o povo assimilou a ideia de que os homens eram criatura divinas, filhos de Deus (Monteiro, 2012).

O início da transformação através de um novo olhar às pessoas com deficiência, teve início na França, no ano de 1784, século XVIII, com a inauguração da primeira escola para pessoas com deficiência visual. (FRANCO e DIAS, 2005 apud, MONTEIRO, 2012, p.5).

No Brasil, segundo dados do Arquivo Nacional MAPA – Memória da Administração Pública Brasileira, a primeira escola para pessoas com deficiência visual, denominada IMPERIAL INSTITUTO DOS MENINOS CEGOS, foi fundada no Rio de Janeiro, em 12 de setembro de 1854.

Nos dias de hoje, o meio científico e médico enfatiza as deficiências físicas e as tratam como doenças e procuram equacioná-las com soluções através de

tratamentos fisioterápicos, medicamentos, aparelhos corretivos e cirurgias reparadoras. Muitos destes aparelhos e equipamentos são desenvolvidos com o auxílio da Tecnologia Assistiva TA.

▪ **As Diversas Aplicações da TA**

Muitos equipamentos e ferramentas foram desenvolvidos e aperfeiçoados com o auxílio da TA. Para facilitar e favorecer as atividades funcionais e cotidianas das pessoas com deficiência pode-se destacar:

- Utensílios domésticos como talheres, controle eletrônico, relógio, brinquedos, canetas, computadores, notebook, telefones fixos, telefones móveis, aplicativos para *Smartphones*, automóveis, impressora Braille, sintetizador de voz, bengalas, e vários outros exemplos de instrumentos. Todos objetivam facilitar o desempenho em funções e atividades em geral. São desenvolvidas com a finalidade de promover uma vida mais independente e autônoma para as pessoas com deficiência. Deve-se considerar como parte fundamental neste processo de inclusão, os aplicativos desenvolvidos para o computador e principalmente para os telefones móveis. Bersch (2013), afirma que a TA deve ser entendida como auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento.

Para tornar a vida mais fácil para as pessoas com deficiência, apesar da inclusão digital estar em franco desenvolvimento, com a criação de *hardwares* e *softwares*, há ainda, uma grande lacuna a ser preenchida para esta parcela da sociedade. Sodré e de Castro (2013, p. 76), salientam que nas instituições públicas, apesar de existirem equipamentos, o preço elevado dos *softwares* de auxílio às pessoas com deficiência visual, dificulta a aquisição. Com a carência de equipamentos e *softwares*, a aquisição pelas instituições públicas é dificultada por razões burocráticas. (Sodré e de Castro, 2013, p. 77).

Outro segmento carente da nossa sociedade são os idosos. O seu crescimento populacional vem demonstrando cada vez mais a necessidade do desenvolvimento de componentes com o uso da TA. A inclusão digital neste segmento, requer que os componentes de entrada e saída de dados, não ofereçam grandes obstáculos de acessibilidade e manejo. As equipes de desenvolvimento web, de software ou hardware poderiam ser mais sensíveis às especificidades deste público, pois facilitar

para o idoso não é dificultar para os mais jovens (Tavares e Souza, 2012). Neste sentido, o envelhecimento da população mundial faz da Tecnologia Assistiva a alternativa para a integração do homem com a máquina.

▪ **Sistema Braille**

Em 1829, ainda aluno do Instituto Real dos Cegos, sediada em Paris – França, Louis Braille, criou o sistema Braille. A combinação de seis pontos que proporcionam 63 variações, compreendendo letras do alfabeto, acentos, pontuações, números e símbolos matemáticos, identificados através da leitura tátil (Monteiro, 2012).

Este método ainda é de grande utilidade. Porém, muitas pessoas com deficiência visual tem demonstrado resistência na aprendizagem do Braille, devido a dificuldade na assimilação das combinações. A Tecnologia Assistiva, através do desenvolvimento de adaptações, vem obtendo relativo sucesso. Estas inovações melhoraram e facilitaram o aprendizado Braille. Alguns exemplos desta inovação:

- o uso de pontos luminosos substituindo os pontos em relevo;
- o display Braille com um teclado com um conjunto de pontos, transmitem o texto, acionados eletromecanicamente, levantando e abaixando as células;
- o Braille falado, segundo Carvalho (2001, p. 101) é constituído de um aparelho eletrônico portátil, que funciona como agenda eletrônica, editor de textos e cronômetro. Para a sua utilização é necessário estar conectado a um computador que recebe arquivos e transmite através do sintetizador de voz. Os dados a serem armazenados, em formato digital, são nele introduzidos via teclado Braille composto por sete teclas, e posteriormente disponibilizados, em formato auditivo, através de seu sintetizador de voz, complementa Carvalho (2001, p. 102).

▪ **Impressora Braille**

Equipamento desenvolvido para imprimir os dados em relevo. Pode ser equipada com sintetizador de voz em português. Desenvolvida com o auxílio da TA, que narra as ações que estão ocorrendo, bem como a função de cada botão pressionado. Facilitou a leitura e confecção de livros para as pessoas com deficiência visual. Existem impressoras Braille que utilizam um sistema denominado interpontos, viabilizando a impressão nos dois lados do papel. (Melo; Costa; Soares, 2006, p. 65).

- **Tablet com Touch Screen**

Desenvolvido para substituir os teclados com botões convencionais, permite agilidade aos usuários com a possibilidade de utilizar um dedo ou mais. Lima Filho e Waechter (2013, p. 8) apud, WU; Balakrishnan (2003), complementam que o *Touch Screen* permite deslizar, rotacionar e com um leve toque, seleciona a informação. Para as pessoas com deficiência visual, este recurso acoplado ao sintetizador de voz, permite operar com a mesma eficiência comparada às pessoas que vêem.

- **Recursos Óticos para Baixa Visão**

Para as pessoas com baixa visão existem atualmente recursos óticos, eletrônicos que auxiliam melhorando a nitidez da imagem. O uso dos óculos especiais, lentes de contato, monóculos ou binóculos, são essenciais para a identificação de objetos, pessoas e imagens.

Os recursos óticos podem ser para perto e para longe e auxiliam na magnificação da imagem e melhoram a visão residual de indivíduos com baixa visão (Gasparetto et al, 2012).

- **Aplicações na Medicina**

A ausência de um ou mais sentidos dos seres humanos – paladar, olfato, audição, tato e visão, faz com que a pessoa com a deficiência, transfira para o sentido ainda sensível, aguçando-o, aumentando a sua potencialidade. Segundo Cunha, Cendon e Nohama (2009, p. 54), a perda de qualquer uma das funções sensoriais causa um desequilíbrio na percepção humana, em maior ou menor escala. Muitos autores sugerem que os nossos sentidos, atuando em plena capacidade, são transmissores das nossas emoções. Essas relações de construção dos sentidos na mente humana ocorrem através de um processo cognitivo, o qual possui fases distintas de percepção (campo sensorial), seleção (campo da memória) e atribuição de significados (campos de raciocínio), completam os autores (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 54).

Como no caso de Helen Keller, citado na página 17, pela razão de suas duas deficiências, a surdez e a visão, o tato foi sua forma aguçada de comunicação e interação com o mundo exterior.

A TA na medicina participa ativamente no aperfeiçoamento de equipamentos médicos terapêuticos assim como produz ferramentas que tem contribuído na melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência no mundo. Alguns destas aplicações são citadas a seguir:

- Estimulação eletrocutânea: consiste na estimulação localizada de receptores e fibras cutâneas do sistema nervoso aferente, pela aplicação de pequenas cargas elétricas na pele. (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 55).
- Estímulo vibrotátil: é gerada a partir de estímulos mecânicos sobre a pele. Os principais atuadores de estimulação vibrotátil são eletromecânicos, podendo constituir-se de pequenos motores com peso desbalanceado gerando vibrações. (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 56).
- Retina artificial: O sistema consiste de um conjunto de microeletrodos distribuídos na forma de uma matriz, os quais são implantados na retina, possibilitando a estimulação elétrica do nervo óptico. (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 63).
O desenvolvimento e aperfeiçoamento desta técnica segundo (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 63), poderá num futuro próximo será capaz de restaurar parcialmente a visão de pacientes que se tornaram cegos devido a problemas causados pela degeneração associada ao envelhecimento.
- Estimulação do córtex visual: A técnica de substituição sensorial estimula a região do córtex visual, por meio da ação elétrica por matriz de microeletrodos implantados nesta região ou através da estimulação magnética transcraniana (TMS). (Cunha; Cendon e Nohama, 2009, p. 64).

▪ **Aplicações na Mobilidade para Pessoas com Deficiência Visual**

A escassez de políticas públicas ainda é um grande problema enfrentado pelas pessoas com deficiência visual. Mesmo as cidades planejadas não foram projetadas e preparadas para atender este segmento da sociedade. A existência de Leis, Decretos e outros benefícios previstos e regulamentados pelas autoridades governamentais, na prática, no caso de não serem operacionalizadas podem ser inócuas. Na implantação de uma expansão urbana, pública ou privada, as implementações destes benefícios representam muito pouco diante da crescente demanda das pessoas com deficiência visual. Segundo Agostini et al, (2016), a visão

é um dos canais mais importantes de relacionamento do indivíduo com o mundo, sendo nosso principal “sistema-guia” de orientação.

A atenção humana no seu cotidiano está concentrada, em geral, em sua tarefa individual. Uma vez que está focado em suas próprias atividades, como trabalhar, estudar, andar, dirigir, falar ou acessar o seu *smartphone*, sua atenção fica restrita aos que o rodeiam. Com isso os problemas externos ficam em segundo plano. O simples caminhar por um espaço público, para a pessoa com deficiência visual, requer toda a atenção face aos obstáculos dos mais variados tipos, existentes para o atendimento dos pedestres e veículos.

No parecer do Ministério das Cidades, Política Nacional de mobilidade urbana sustentável 6, da Presidência da República – Brasília, apresentou o modelo atual de Mobilidade adotado na maioria dos grandes centros urbanos brasileiros, segundo o Ministério das Cidades (2004, p. 22):

O modelo que vem, de forma natural, sendo reproduzido pelas cidades de porte médio, favorece o uso do veículo particular, reforçando o espraiamento das cidades e a fragmentação do espaço devido à flexibilidade dos deslocamentos automobilísticos. Dessa forma, cidades se estruturam e se desenvolvem para acolher, receber, abrigar o veículo particular e assegurar-lhe a melhor condição possível de deslocamento nas áreas urbanas.

O novo modelo proposto para a Mobilidade adotado na maioria dos grandes centros urbanos brasileiros, segundo o Ministério das Cidades (p. 13):

A mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos.

Nesta parcela priorizada pelo Ministério Das Cidades, o segmento mais necessitado são as pessoas com deficiência. As prioridades estabelecidas na mobilidade são para as pessoas sem deficiência.

Uma das grandes dificuldades encontradas pelas pessoas com deficiência visual é para a utilização dos ônibus públicos. Nas atividades do nosso cotidiano que podem ser facilitadas por ambientes dessa natureza, destacamos o transporte público. (Agostini, et al 2016). O deslocamento em uma cidade pode ser realizado a pé ou para distâncias mais longas, através dos diversos meios de transporte público ou privado

existentes. Dentre eles destacamos o transporte público. Ainda é na maioria das vezes o meio mais barato e rápido para o deslocamento.

No Brasil, o ônibus é o veículo mais utilizado para o transporte público de passageiros, no entanto, a acessibilidade ainda é muito restrita no transporte público, especialmente, para os usuários com deficiência visual. (Agostini, et al 2016).

As autoridades que administram o transporte público precisam estar mais presentes quando se discute sobre as dificuldades encontradas por esse segmento da sociedade. Lopes e De Marchi (2015), destacam que todos os dias, a pessoa com deficiência visual procura vencer as suas limitações, porém alguns obstáculos se tornam intransponíveis, como o acesso à informação sobre o transporte público, principalmente em um ponto de ônibus.

Para a pessoa com deficiência visual, o simples fato de não identificar o veículo desejado o impossibilita, sem que haja a interferência de terceiros, de seguir o seu destino. Na cidade de Sorocaba, existem painéis luminosos disponíveis nos pontos dos principais corredores de tráfego, orientando as linhas que circulam por aquela via, mas infelizmente a informação é apenas visual e não sonora.

A maioria das cidades não está preparada para atendê-la. O acesso ao transporte público ainda é uma grande barreira para as pessoas com deficiência visual.

Os pontos de ônibus de Sorocaba, por exemplo, não possuem sinalização para auxiliar a pessoa com deficiência visual na identificação da linha correta ou mesmo solicitar parada quando o ônibus aguardado se aproxima.

Os ônibus também não possuem informações que auxiliem a pessoa com deficiência visual, como, por exemplo, indicar qual o próximo ponto de parada.

▪ **Aplicações da Tecnologia Assistiva no APP**

O Projeto do aplicativo eyeGO voltado à pessoa com Deficiência Visual, objeto deste estudo, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba, será desenvolvido através de tecnologia de apoio denominada Tecnologia Assistiva. Assim, promoverá a inclusão através da comunicação, mobilidade e acessibilidade. Para Lima Filho e Waechter (2013, p. 4), acessibilidade significa não apenas permitir que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida participem de atividades, e a elas também estendem-se ao uso de produtos, serviços, sistemas e informação. Ao

proporcionar a ampliação e melhoria nas habilidades funcionais de pessoas com deficiência, a TA estará promovendo uma vida mais independente e contribuindo na inclusão desta parcela da sociedade.

1.4.1.2 A Internet, Tecnologia da Informação e Tecnologia da Informação e Comunicação

A Internet, a Tecnologia da Informação – TI e a Tecnologia da Comunicação – TIC, são as outras ferramentas de apoio para o desenvolvimento do App eyeGO.

▪ A Internet

A Rússia em 4 de outubro de 1957, durante a denominada “Guerra Fria”, com o ocidente comandado pelos EUA e Inglaterra, lançou o primeiro satélite artificial iniciando uma nova era tecnológica, (Operamundi – UOL, 2018). Denominado Sputnik, segundo Operamundi – UOL, (2018), realizava uma órbita completa ao redor da Terra em 96 minutos, emitindo sinais de rádio. Pode se afirmar que a Rússia com o lançamento do satélite Sputnik foi a precursora da era da comunicação espacial.

Em 1958, os EUA criaram a *NASA – National Aeronautics & Space Administration*, iniciando a corrida espacial, MUNDO EDUCAÇÃO – BOL, (2018). Como consequência iniciou-se a disputa para o desenvolvimento de programas com a construção e lançamento de satélites para o domínio do espaço terrestre. Esta corrida obrigou os EUA a desenvolverem computadores com maior capacidade de processamento, Goethals, Aguiar e Almeida (2000).

A primeira rede de computadores denominada ARPANET, foi idealizada e construída nos Estados Unidos da América, em dezembro de 1.969, Goethals, Aguiar e Almeida (2000). A *ARPA (Advanced Research Projec Agency)*, criada pelo Departamento de Defesa dos EUA, segundo Goethals, Aguiar e Almeida (2000), tinha como meta implantar uma rede de comunicações, entre os locais mais críticos do sistema de defesa Norte-Americano.

Idealizada para interligar as bases militares e os centros de pesquisa do governo Norte-Americano. A rede foi desenvolvida com a participação da Universidade da Califórnia - UCLA – Los Angeles -, SRI - Stanford Research Institute, Universidade de Utah e Universidade da Califórnia de Santa Bárbara, iniciando-se assim a era da Internet, (Sites Google.com - internet, 2018). Goethals, Aguiar e

Almeida (2000, p. 2), destacam, que o mundo onde habitamos, com o fenômeno chamado INTERNET, ficou do tamanho de uma caixa que hoje, já cabe dentro do nosso bolso.

Ian Sommerville no livro engenharia de Software, publicado 2011, salienta que “O desenvolvimento da Internet teve efeito profundo em nossas vidas. No início, a Internet era basicamente um armazenamento de informações acessível universalmente e tinha pouco efeito nos sistemas de software.

Hoje em dia, além de informações armazenadas, a Internet presta serviços e assistência em vários segmentos da sociedade. Sommerville, (2011) destaca também, o novo estágio do desenvolvimento da Internet, o sistema *Web*, assim descrito:

Web services que são componentes de software acessados pela internet e fornecem uma funcionalidade específica e útil. Nos últimos anos, desenvolveu-se a ideia de software como serviço. Foi proposto que o software normalmente não executará em computadores locais, e sim em nuvens computacionais, acessadas pela Internet.

▪ **Tecnologia da Informação - TI**

A Tecnologia da Informação, segundo INFO WESTER, (2018, p. 2), consiste no conjunto de todos os processos, atividades e soluções desenvolvidas com os recursos computacionais. Permite produzir, armazenar e transmitir ou receber informações.

O fato é que a tecnologia já se tornou uma parte inseparável de nossas vidas, com sistemas digitais estando presentes em toda parte, desde carros, passando pelos telefones e chegando até os bancos. Sua aplicabilidade permite atuar em todas as áreas da cadeia produtiva da nossa sociedade de consumo. A evolução acelerada, da telecomunicação, equipamentos eletrônicos, indústrias, agricultura, informática e internet, está diretamente ligada a esta tecnologia. Segundo Portela (2018, p18), “A sociedade pode entrar num processo acelerado de modernização tecnológica capaz de mudar o destino das economias e do bem-estar social em períodos de tempo bastante reduzidos”.

A TI tem auxiliado e contribuído no desenvolvimento e na melhoria da qualidade de vida das pessoas. É, acima de tudo, uma necessidade dos novos tempos, afinal, a informação sempre existiu, mas não de maneira tão volumosa e aproveitável. INFO WESTER, (2018, p.6).

▪ A Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC

A tecnologia da Informação e Comunicação TIC consiste no conjunto de recursos tecnológicos utilizados de maneira integrada em busca de um objetivo único. Isto é, a utilização de ferramentas modernas que facilitem a comunicação e contribua para os objetivos traçados. Os recursos disponibilizados são compreendidos de: hardware, software, telecomunicação, automação. Portela (2018), destaca que atualmente são desenvolvidos vários softwares em aparelhos celulares, com a moderna denominação de aplicativos.

O produto deste trabalho é um projeto documentado denominado “Especificação de Requisitos”, que será elaborado utilizando as metodologias de Engenharia de Software. Este documento é que será utilizado pelas equipes de Tecnologia de Informação TI para o desenvolvimento do aplicativo. O desenvolvimento não faz parte do escopo deste trabalho, apenas o projeto com a especificação dos requisitos.

A Tecnologia Assistiva – TA, Tecnologia da Informação – TI e a Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, serão utilizadas no desenvolvimento do aplicativo, fundamentadas na pesquisa realizada entre os assistidos da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais ASAC. O aplicativo terá como diretrizes as reais necessidades dessa população, detectadas na pesquisa.

1.5 Aplicativos Existentes Para as Pessoas com Deficiência Visual

Muitos aplicativos voltados às pessoas com deficiência visual, já há muito tempo, foram desenvolvidos no mundo e utilizados, no dia a dia, por este segmento da população. Mas a grande barreira detectada nas pesquisas de outros trabalhos, demonstra que o acesso às novas tecnologias é mais procurado pelo público jovem e adultos na meia idade. Este fato, decorre pela facilidade de assimilação e compreensão das novas linguagens tecnológicas nestas faixas etárias, criando uma grande resistência entre os idosos.

Outro fator que aponta para o baixo grau de domínio das ferramentas pelos deficientes visuais, segundo Reinaldi; Camargo Junior; Calazans (2011, p. 52), é o alto preço do *smartphone* ou *tablet* e das licenças de uso dos aplicativos.

Além do alto preço dos aparelhos *smartphone* ou *tablet* e das licenças dos aplicativos, Reinaldi; Camargo Junior e Calazans (2011, p. 53), salienta que na maioria das vezes, mesmo que o usuário tenha o aparelho, o aplicativo não é compatível com o sistema do aparelho ou, a versão do aplicativo solicita para sua operação, de aparelhos com mais memória e mais potentes.

1.5.1 Aplicativos Existentes no Brasil

No Brasil alguns destes Apps estão disponíveis e operando em diversos locais do país, na Tabela 2, estão destacados alguns destes aplicativos, todos voltados para a utilização pela pessoa com deficiência visual, com o foco na mobilidade urbana.

Tabela 2 - Aplicativos para Pessoas com Deficiências Visuais

Aplicativos Existentes no Mercado brasileiro				
Nome do Projeto	Smart Audio City Guide	BE MY EYES	DPS 2000	Busalert
Ano de criação	2014	2012	2010	-
Objetivo	O aplicativo não substitui as ferramentas existentes	Facilitar o acompanhamento das linhas municipais de ônibus da cidade de São Paulo	Amenizar as dificuldades enfrentadas pelas pessoas cegas para acessar o ônibus	Permite escolher a linha de ônibus e a distância que o veículo está de algum ponto
Autor	Caio Valente e Gabriel Reganati	Nano IT	Dácio Pedro Simões	Sérgio Soares
Local da aplicação	São Paulo	Região Metropolitana de São Paulo	Jaú/SP, Araucária/PR e Limeira	Ribeirão Preto/SP
Tecnologia e Sistema operacional	Smartphone Windows Phone	Smartphone/IOS	Receptor de radio frequência	Smartphone e Android
Como Funciona	Nessa rede social colaborativa podem compartilhar, em áudio, informação georreferenciada ou dados sobre as coordenadas geográficas do espaço físico.	Aplicativo vencedor da Hackatona da SPTrans, retira todos os dados de localização da SPTrans.	O receptor, ao detectar o sinal, compara o código recebido com aquele programado em sua memória. Dessa forma, o aparelho pode determinar se a solicitação de embarque recebida é destinada à linha de ônibus em que o equipamento está instalado.	Consiste em aplicativo instalado no dispositivo móvel. Basta realizar o download, diretamente no aparelho, tablet ou smartphone.

Fonte: LOPES e DeMARCHI - Centro Universitário SENAC, 2015
Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística – Vol. 5 nº 4.

O alto custo para o desenvolvimento e implantação de sistemas e aplicativos é um fator a ser destacado, pois envolve um grande número de testes e revisões. Muitos equipamentos para viabilizarem os custos de desenvolvimento são lançados no mercado a preços que não permitem o acesso para uma grande maioria da população.

Em razão destas variáveis, Lopes e DeMarchi (2015), afirmam que existem muitos projetos que buscam de vários modos suprir as dificuldades do dia a dia da pessoa com deficiência visual, porém são poucos os projetos que já estão aplicados e em uso.

1.5.2 Aplicativos Existentes em Sorocaba

Sorocaba, conta com o aplicativo CittaMobi, uma nova ferramenta que visa auxiliar os usuários do transporte coletivo. O aplicativo está disponível gratuitamente, pela **Urbes**⁶, na versão mobile para Android e iOS.

Os usuários podem consultar todas as linhas que fazem embarque e desembarque em determinado ponto e podem saber em quanto tempo os ônibus passarão no ponto desejado, pois os veículos são monitorados e os dados enviados em tempo real. Para poupar o tempo dos passageiros, o aplicativo CittaMobi permite definir o trajeto otimizado para ir de um lugar a outro. Tal funcionalidade indica se há necessidade de realizar parte do caminho a pé, qual o ônibus que deve ser tomado, de onde ele sai e seu horário.

Disponível também na versão acessível às pessoas com deficiência visual: o CittaMobi Acessibilidade. O aplicativo possui funcionalidade de previsão de horário de chegada do ônibus no ponto e também emite aviso sonoro e vibratório que informa quando o passageiro está próximo do destino. O aplicativo não faz a interação entre o motorista do ônibus e o usuário.

Outro aplicativo disponibilizado pela Urbes é o App *Infobus*, (<https://www.urbes.com.br/app-infobus>). Os usuários, em seu *smartphone*, seja ele no sistema Android ou IOs, obtêm os horários e itinerários de todas as linhas de ônibus urbanos municipal da cidade. Com este aplicativo, disponível gratuitamente,

⁶ A Urbes – Trânsito e Transportes (atual logomarca) é uma empresa pública de direito privado, criada pela Lei Municipal nº 1.946, de 22/02/78, sob a denominação "Companhia de Desenvolvimento de Sorocaba – CODESO" (alterada para a atual denominação, "Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social de Sorocaba – URBES", pela Lei nº 2.184, de 28/12/82). Disponível em: <<https://www.urbes.com.br/transito-transporte>>.

é possível saber a tabela de horários em cada dia da semana mesmo sem estar conectado à Internet. O aplicativo também atualiza os horários e itinerários através de notificação no *smartphone*.

A empresa **Urbes**, detalhada no próximo item, responde pelo transporte público urbano municipal de Sorocaba e é coparticipante do projeto deste aplicativo.

1.6 OBJETIVO PROPOSTO

O objetivo do trabalho é projetar um aplicativo, aqui denominado *eyeGO*, a ser disponibilizado gratuitamente às pessoas com deficiência visual da ASAC.

Neste trabalho serão apresentados os requisitos necessários ao funcionamento do aplicativo sob a ótica do usuário. O projeto técnico do aplicativo, após a elicitação dos requisitos, ficará ao cargo de uma empresa de desenvolvimento de software a ser contratada. A propriedade intelectual do aplicativo fica atribuída ao autor deste trabalho, tendo como produto a Dissertação de Mestrado.

Objetivos específicos:

- Levantamento das necessidades das pessoas com deficiência visual em relação à utilização do transporte público em Sorocaba.
- Levantamento dos requisitos para que o aplicativo seja operado com facilidade pelos usuários, pessoas com deficiência visual.
- Produzir a documentação inicial dos requisitos, com base nos conceitos de Engenharia de Software, para que o aplicativo possa ser posteriormente desenvolvido por uma empresa ou *startup* de software.

1.6.1 Métodos

Para atingir estes objetivos, o trabalho é sumarizado nas seguintes etapas (metodologia):

1. Levantamento das necessidades das pessoas com deficiência visual e o que é esperado do aplicativo para atendê-las.
2. Levantamento dos dispositivos existentes instalados nos ônibus e na URBES para a troca de dados com o aplicativo.

3. Elicitação dos requisitos de software e documentação do projeto. Esta técnica para a obtenção de dados, será útil para posterior desenvolvimento por uma empresa especializada.

1.6.2 Resultados esperados

Espera-se que o aplicativo *eyeGO* facilite a acessibilidade da pessoa com deficiência visual no sistema de transporte público municipal da cidade de Sorocaba. Com o *eyeGO* instalado no seu *smartphone* poderá selecionar as linhas e itinerários dos ônibus municipais da cidade. Poderá também efetuar a solicitação de parada e descer no ponto desejado.

1.6.3 Restrições / Limitações do aplicativo *eyeGO*

Dependendo da localização do ônibus no seu percurso o sinal da internet pode não ser detectado pelo veículo. Neste caso o APP ira perguntar novamente o número do ponto até conseguir a conexão e o sistema iniciar o rastreamento.

Com base na pesquisa dos assistidos recomendando que o aplicativo *eyeGO* seja desenvolvido para facilitar os passos e comandos, o projeto restringiu número de informações. Portanto, o usuário não poderá durante o percurso, alterar as informações registradas, só poderá fazê-lo após a conclusão do trajeto estabelecido.

O aplicativo, a princípio, deverá ser disponibilizado somente aos assistidos da ASAC, caso outras pessoas com deficiências visual, desejarem o aplicativo, deverão entrar em contato diretamente com a Urbes e solicitar a autorização.

2 URBES – TRÂNSITO E TRANSPORTES

Pelo fato de que o aplicativo proposto está sendo desenvolvido com orientação técnica da URBES, neste capítulo apresentaremos os recursos tecnológicos que a URBES já disponibiliza nos ônibus, nos pontos referenciados por GPS e na sede operacional da URBES.

Os ônibus são monitorados em tempo real no sentido de que a remuneração do serviço de transporte público é realizada contabilizando a distância percorrida em km. Assim, neste capítulo serão descritos a organização administrativa da URBES e os dispositivos tecnológicos já existentes.

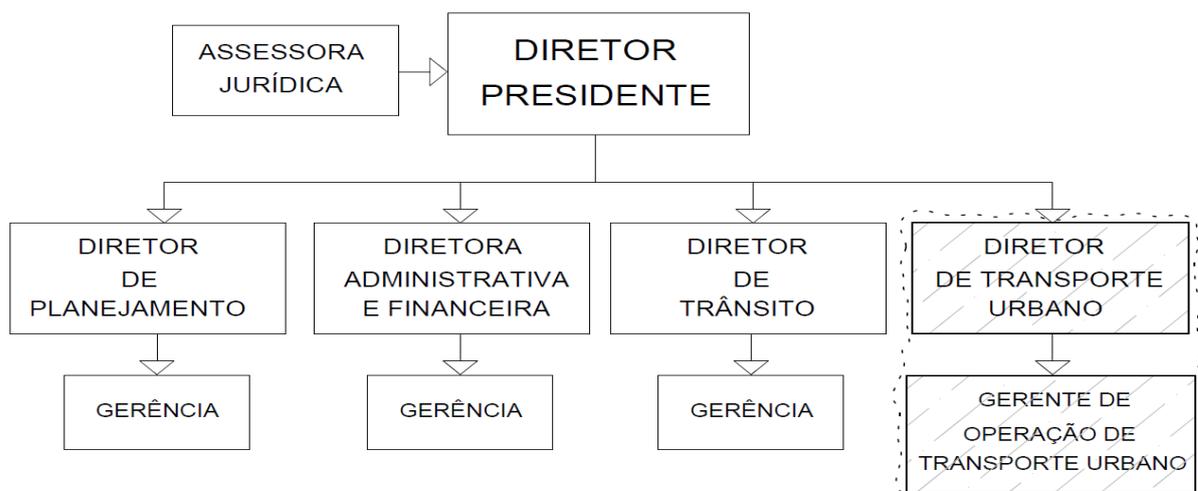
O aplicativo está sendo concebido com base no modo operacional da URBES e nos recursos tecnológicos já existentes, promovendo uma integração entre o hardware existente e o software proposto.

A Urbes é composta pelo Diretor – Presidente, auxiliado pelas diretorias: Administrativa e Financeira, Transporte Urbano, Trânsito, Planejamento e Assessoria Jurídica. Regida pela Lei Municipal nº 3.115, a partir de 11/10/89, a URBES passa a organizar e prestar o serviço público de transporte coletivo de passageiros: planejar, controlar e fiscalizar os Terminais Centrais, as Áreas de Transferências, nos próprios da Prefeitura ou em vias públicas, gerenciar o caixa único do Sistema de Transporte Público Coletivo e gerenciar o Fundo de Prevenção e Melhoria do Transporte Coletivo – (FMT).

2.1 Organograma da Urbes – Trânsito e Transporte

A estrutura organizacional da Urbes é constituída conforme organograma apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Organograma da Urbes – Trânsito e Transportes



Fonte: Urbes – Trânsito e Transporte

A **Diretoria de Transporte Urbano** e a **Gerência de Operação de Transporte Urbano**, destacadas no organograma, realizam o controle, a operação e a fiscalização do Sistema de Transporte Urbano Municipal de Sorocaba.

Para o desenvolvimento do projeto do aplicativo *eyeGO*, a coparticipante Urbes está exercendo um papel importantíssimo no **fornecimento de dados e informações de operação do sistema de Transporte Público**, fundamentais para a viabilização do aplicativo que irá auxiliar as pessoas com deficiência visual da região de Sorocaba a utilizar os ônibus municipais.

O Sistema de Transporte Público conta atualmente, segundo dados atualizados em março de 2019, obtidos no site da Urbes, dados operacionais do Transporte Coletivo (<https://www.urbes.com.br/frota-total>), com a frota total de 386 veículos, conforme modelos apresentados na Figura 6 e, desta frota 343 veículos estão em operação. A idade média da frota dos ônibus, segundo dados obtidos em (<https://www.urbes.com.br/idade-frota>) é de 6,56 anos, percorrendo a média mensal de 2 milhões e quatrocentos mil quilômetros e transportando a média mensal de 3 milhões e setecentos mil passageiros (<https://www.urbes.com.br/passageiros-transportados>).

A frota operacional é dimensionada diariamente para atender a demanda de passageiros, principalmente nas horas de pico no período da manhã e final da tarde.

Figura 6 - Foto do Terminal Central e Área de Transferência



Fonte: Urbes – Trânsito e Transporte

2.1.1 As Linhas de ônibus do Sistema Municipal de Transporte

Atualmente, o aplicativo *infobus* fornece aos usuários, as linhas do sistema urbano de transporte municipal de Sorocaba. Segundo a Urbes – Trânsito e Transporte a malha do sistema é constituída de 110 linhas. Para o passageiro identificar a linha, os ônibus são dotados com o nome da linha e número exclusivo. A numeração é utilizada para a sua identificação e controle da distância percorrido no trajeto do itinerário.

Os itinerários fornecidos pela Gerência de Operação de transporte Urbano da Urbes, estão apresentados na Tabela 3. Procuram, segundo a Urbes, atender toda malha urbana da cidade, percorrendo os principais corredores viários e bairros. Devido à dinâmica da cidade estão em constantes readequações. Algumas linhas, atendem também bairros da zona rural de Sorocaba.

O sistema é constituído por linhas denominadas **Alimentadoras**, **Interbairros** e **Circulares**. Estas 3 linhas possuem funções específicas e atender a demanda setorizando o sistema operacional.

Com o pagamento de uma única passagem, respeitando-se um tempo de 1 hora para a integração, o usuário pode realizar a viagem utilizando mais de uma linha. O tempo máximo de 1 hora é contado a partir do início da viagem, e permite o máximo de 3 integrações.

Tabela 3 - Número e nome das linhas de ônibus municipais

linha nº	nome das linhas de ônibus	linha nº	nome das linhas de ônibus	linha nº	nome das linhas de ônibus
1	Sandra	36	Porcel	64/4	Paço/Maria Eugênia
2	Brasilândia/Jardim Juliana	37	Gutierrez	65	Campolim
3	Nova Esperança	38	Aparecidinha / Via Éden	65/1	Campolim/Gal. Carneiro
4	Colorau	39	Aldeia dos Laranjais	66	Ipatinga
5	Vila Carvalho / Vila Fiori	39/1	Santa Esmeralda	67	Ipanema das Pedras
6	Barcelona	40	Vila Jardim / Jd. América	68	Sol Nascente
7	Industrial / Vila Rica	41	Gonçalves	69	Caguaçu
8	Trujillo	42	Laranjeiras	70	N. Horizonte/N. Sorocaba
9	Santa Terezinha / Zulmira	43	Parada do Alto	71	Campolim / R. Tavares
10	Senac	44	Novo Mundo	72	Bairro dos Carvalhos
11	Manchester Ipiranga	44/1	Tatiana	73	Júlio de Mesquita
12	Guadalajara	45	Retiro São João	74	Caputera
13	Santa Isabel / Jd. Europa	46	Paineiras	75	Campininha
14	Santa Rosália	47	Hortência	76	São Guilherme
15	Jd. São Paulo / Jd. Capitão	48	Aparecidinha / Castelinho	77	Santa Barbara
16	Angélica / Botucatu	49	Astúrias	78	Sabiá
17	Central Parque	50	Hungarês	79	Policlínica
18	Quintais do Imperador	51	Green Valley	80	UFSCar
19	Progresso	52	Cidade Universitária	81	Carandá
20	Carol	53	Éden	81/1	Altos do Ipanema/T.Sto. Antonio
21	Lopes de Oliveira	54	Paes de Linhares	311	Circular Nilton Torres
22	Magnólia	55	Rodrigo	391	Santa Esmeralda
23	Industrial / Jd. 2 Corações	56	Iguatemi	581	Sorocaba Park / Santa Marina
24	Guadalupe	57	Guaíba	100	Expresso
25	Itavuvu	58	Vitória Régia	100	Circular Expresso
26	Ipanema / Bom Jesus	58/1	Sorocaba Park/Sta.Marina	101	Terminal Rodoviária
27	Jd. São Carlos / Jd. Estados	58/2	Jd. Imperatriz/Alpes	102	Circular Centro
28	Mineirão	59	Maria Eugênia	103	Circular/Rodoviária/C. Hospitalar
29	Hollingsworth	60	Ouro Fino	301	Interbairros I-AT-Ipiranga/Campolim
					Interbairros II - AT Ipiranga / AT. Itavuvu
30	Brigadeiro Tobias	61	Iporanga	302	Interbairros III - Itavuvu / Éden
30/1	Genebra/Inhaiba	62	São Bento	303	Interbairros IV - Éden / Brigadeiro
30/2	Tupã/Rua Miguel Ascêncio	62/1	São Bento 2	304	Interbairros V - Brigadeiro / Campolim
31	Cajuru	63	Esmeralda	305	Interbairros VI - AT Nogueira Padilha / UPH zona norte
31/1	Circular Nilton Torres	64	Paço Municipal	306	Interbairros VII - AT Ipanema / Av. 03 de Março
32	Vila Haro	64/1	Paço/Washington Luiz	307	Interbairros VIII
33	Mato Dentro	64/2	Paço/Vila Santana	308	
34	Aparecidinha/Via Terra	64/3	Paço/Vila Angélica		

Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes

As linhas e suas funções:

- Linhas **Circulares**, constituídas de 4 linhas, (100, 101, 102 e 103) da tabela, fazem a integração entre os Terminais do centro, Rodoviária e Centro Hospitalar;

- Linhas **Interbairros**, com 8 linhas, (301 a 308) da tabela, fazem a integração entre as Áreas de Transferências, localizada no bairro Ipiranga, Av. Itavuvu, Av. Ipanema, bairro do Éden, bairro de Brigadeiro Tobias e Av. Nogueira Padilha.
- Linhas **Alimentadoras**, as outras linhas da tabela, constituídas de 96 linhas, fazem a conexão dos bairros com as Áreas de Transferências e com os Terminais Centrais Santo Antônio e São Paulo;

2.1.2 A Obtenção dos Horários e Itinerários

O usuário do sistema de transporte coletivo de Sorocaba obtém os horários e itinerários de todas as linhas de ônibus da cidade através do APP *Infobus* (<https://www.urbes.com.br/app-infobus>), instalado no seu *smartphone*, conectado à internet, acessando a tela (Tempo Real), conforme mostra a figura 7, seja ele no sistema Android ou IOs. Disponível gratuitamente, é possível saber: As linhas e os pontos em Tempo Real, o sentido da linha (bairro – centro ou centro - bairro), a tabela de horários em cada dia da semana mesmo sem estar conectado à Internet. O aplicativo também atualiza os horários e itinerários através de notificação no *smartphone*.

Figura 7 – Imagens do aplicativo *Infobus* – Tempo Real



Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes

2.1.3 Sistema Wi-Fi nos Ônibus

Em todos os veículos da frota dos ônibus municipais de Sorocaba estão instalados Wi-Fi. Isso permitirá o acesso também aos usuários que não possuem internet paga, beneficiando ainda mais a integração junto a camada da população menos favorecida.

2.1.4 Pontos de Ônibus Numerados

A quantidade de pontos de ônibus do sistema de transporte municipal de Sorocaba, instalados e em operação atualmente é da ordem de 4.000 unidades. Todos possuem identificação própria com a numeração sequencial de 1 a 4.000. Os pontos não são padronizados. Podem ser somente postes de alumínio com a placa indicativa de ponto de ônibus, ou uma simples baliza de madeira ou ainda, um abrigo com cobertura.

Os abrigos com cobertura estão implantados somente em locais de grande fluxo de passageiros. Em muitos locais, as placas estão sem o número de identificação não permitindo ao usuário, obter a informação “in loco”. Todos os pontos estão cadastrados e são atualizados constantemente pela Urbes, conforme mapa de localização, apresentado na Figura 8.

Há os pontos especiais, localizados nas Áreas de Transferência localizadas nos bairros, Ipiranga, Éden, Brigadeiro Tobias e nas Avenidas Itavuvu, Ipanema e Nogueira Padilha.

Figura 8 – Detalhe do Mapa de Localização dos Pontos



Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes

Suas localizações podem ser obtidas através de coordenadas geográficas no sistema de Georreferenciamento de Sorocaba. Além da sua identificação, são também cadastrados pelo número do imóvel mais próximo, e também dos principais polos geradores da cidade, tais como Shopping, Hospitais, bens de serviços, e outros essenciais aos munícipes. O rastreamento é realizado em tempo real através do sistema da Urbes. Suas localizações podem ser obtidas no mapa do cadastro dos pontos da Urbes e, só serão disponibilizadas aos usuários cadastrados.

A quantidade e a localização dos pontos sofrem constantes alterações, de acordo com a necessidade de implantar novas rotas ou readequar os itinerários existentes. Decorre da dinâmica da expansão urbana e do crescimento populacional. O aumento de novas linhas é necessário para atender novos bairros, ou pela inauguração de novos polos geradores de tráfego. Estas variações fazem com que o sistema esteja sempre em alteração, obrigando o usuário a constantes atualizações.

O aplicativo *Infobus* informa, ao acionar o comando “TEMPO REAL”, os principais corredores de tráfego da cidade de Sorocaba, dispostos em ordem alfabética, totalizando vinte e cinco avenidas, conforme mostra a Tabela 4 com os dados cadastrais de 220 pontos localizados nestes corredores da cidade.

Tabela 4 - Localização dos Pontos nos Principais Corredores de Tráfego

principais Corredores	Nome da Avenida	quantidade de pontos
1	Américo de Carvalho	8
2	Américo Figueiredo	17
3	Antônio Carlos Comitre	4
4	Armando Pannunzio	8
5	Barão de Tatuí	5
6	Coronel Nogueira Padilha	9
7	Comendador Pereira Inácio	7
8	Dr. Afonso Vergueiro	7
9	Engenheiro Carlos Reinaldo Mendes	12
10	Eugênio Salerno	2
11	General Carneiro	10
12	General Osório	6
13	Independência	14
14	Ipanema	22
15	Itavuvu	34
16	Juscelino Kubitschek de Oliveira	3
17	Luiz Mendes de Almeida	5
18	Moreira César	2
19	Pereira da Silva	8
20	Professor Joaquim Silva	3
21	Rudolf Dafferner	3
22	Santos Dumont	5
23	Senador Roberto Simonsen	4
24	São Paulo	16
25	Washington Luiz	6
Total de pontos cadastrados		220

Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes

2.1.5 Pontos de Ônibus Numerados e Rastreados em Tempo Real

A remuneração do transporte público municipal de Sorocaba é realizada através do trajeto percorrido pelo veículo. Todos os veículos em operação são rastreados em tempo real. O controle da distância percorrida é realizado pela passagem do ônibus nos pontos de parada. O veículo ao se aproximar do ponto, o sistema identifica o seu número e registra a sua passagem.

2.2 Meta do App

O aplicativo eyeGO tem como meta facilitar a acessibilidade da pessoa com deficiência visual no sistema de transporte público municipal da cidade de Sorocaba. Com o auxílio do eyeGO instalado no seu *smartphone* poderá selecionar, sem a ajuda de terceiros, as linhas e itinerários dos ônibus municipais da cidade, conforme esquema apresentado na Figura 9. No ponto de ônibus da sua origem, efetuar a solicitação de parada da linha desejada e descer no ponto desejado. Desta forma permitir ao DV independência e só necessitar de ajuda, caso queira outras informações.

Figura 9 - Esquema de conexão proposta



Fonte: URBES –Trânsito e Transportes e montagem do autor

Para que o sistema possa operar, será instalado no equipamento eletrônico de controle e informação dos motoristas, denominado *SIGOM VISION*, dotado em todos os ônibus do transporte público municipal de Sorocaba. Neste trabalho, o objetivo principal é elaborar o projeto deste aplicativo que, posteriormente, poderá ser desenvolvido e testado por uma equipe técnica da área de Tecnologia de Informação TI.

São consideradas TI, as atividades desenvolvidas com os recursos computacionais, com o auxílio da engenharia de *software* e *Hardware*, engenharia Mecatrônica e processamento de dados.

O envolvimento da TI nestas áreas, segundo Keen (1993), apud LAURINDO *et al.*, (2001, p. 160), “é muito mais abrangente, pois também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais”. Portanto, para o sucesso da TI a sua aplicação não pode ser considerada isoladamente, mas em uma aplicação conjunta envolvendo diversas áreas da engenharia, tecnologia e relação humana.

Na engenharia pode-se destacar: a área de transporte e mobilidade desenvolvida na engenharia civil, na elétrica com a eletrônica na área de hardware, Mecatrônica na tecnologia e desenvolvimento de aplicativos.

A conscientização no atendimento às pessoas com deficiência física, com dignidade e respeito, exerce o papel fundamental e principal, na relação humana e na integração entre os diversos segmentos da nossa sociedade.

2.2.1 O Equipamento **SIGOM VISION**

O equipamento eletrônico de controle e informação dos motoristas, denominado **SIGOM VISION**, fornecido pela Empresa 1⁷, instalado em todos os ônibus do transporte público municipal de Sorocaba, irá comunicar o motorista a solicitação de parada para embarque ou desembarque, apresentados conforme modelos nas Figura 10.

Figura 10 - Aparelho **SIGOM VISION** – modelo SPX710 - instalado nos ônibus



Dados do **VALIDADOR EMBARCADO SPX 710** wifi/GPS/4G/QRCode/8GB
Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes e Empresa 1

⁷ Empresa 1. **Fornecedora do sistema de bilhetagem eletrônica. SIGOM VISION.** Instalado nos ônibus do sistema urbano de Sorocaba. Controla a bilhetagem e operação. Sede: Belo Horizonte/MG. Disponível em: <<http://www.empresaa1.com.br>>.

O *Sigom Vision* é o sistema de bilhetagem eletrônica (SBE) da Empresa 1. Composta por um conjunto de equipamentos e softwares que realizam o controle não só do pagamento das passagens.

Desenvolvido para operar o sistema de bilhetagem eletrônica para o transporte público de Sorocaba, envolve diversas atividades relacionadas à geração e gestão do crédito eletrônico e comunicação. Pretende tornar o complexo sistema de controle em um processo mais simples de operação, aumentando a eficiência na obtenção de dados do veículo e dos passageiros.

2.2.1.1 As Funcionalidades do Equipamento *SIGOM VISION* da Empresa 1

i) Controle de Acesso e Relacionamento com o Cliente

Equipamentos e softwares destinados a controlar o acesso dos usuários do transporte público. Neste conjunto estão as soluções relacionadas ao atendimento, pagamento da tarifa e ao **controle de uso de benefícios**.

ii) Geração, Distribuição e Venda de Créditos

Conjunto de softwares e equipamentos projetados para prover segurança, confiabilidade e rastreabilidade em todas as etapas da movimentação do crédito, incluindo a gestão de canais de venda.

iii) Serviço de Arrecadação

Módulos e aplicativos de software necessários para parametrização das regras de operação, gerenciamento da arrecadação, encontro de contas e contabilização de todas as transações.

iv) Wi-Fi para Usuários

Uma solução embarcada que permite disponibilizar acesso sem fio à Internet gratuitamente.

v) Serviço de Integração

Além de toda a estrutura relacionada à operação e gestão da bilhetagem eletrônica, permite a integração do **Sigom Vision** com outras aplicações relacionadas ao transporte público. O modelo SPX 710 instalado nos ônibus de Sorocaba, possui os serviços assinalados na Tabela 5.

Tabela 5 – Aparelho *SIGOM VISION*- SPX 710 – INTERNET e GPS

MODELO	Embarcado SPX 700				Bloqueio SPB 700		
	Teclado	WI-FI	3G	4G	GPS	Leitor BARCODE	Leitor EMV
SPX 700	✓	✓		✓	✓		
SPX 710	✓	✓		✓	✓	✓	
SPX 720	✓	✓		✓	✓		✓

Fonte: Empresa 1. Disponível em: <<http://www.empresa1.com.br>>

vi) Especificações do *Sigom Vision*

- CPU (mínimo) :Micro processador RISC de 32 bits 486 SX compatível com *clock* de 133 MHz interno, *pipeline* (modelo de fluxos) de 6 estágios, suporte para sistemas operacionais de mercado (Windows, Linux e RTOS baseados em 32 bits) e cache interno de 16 kB;

- CPU (recomendado) : Micro processador Celeron com 4GB de RAM.

- Sistema Operacional Implementado: *LINUX*;

- Memória (mínima): SIDRAM de 32 MBYTES/16bits/133MHz, para armazenamento de dados, equivalentes a uma memória RAM de um computador. Utilizada para carga de aplicativo e informações temporárias (memória volátil);

- Memória (recomendada): RAM de 512 MB clock e bits compatíveis com o processador indicado acima;

- Flash paralela de 4 Mbytes/16bits para armazenamento do sistema operacional *Linux*;

- Interface para memória tipo SD Card, padrão utilizado no validador com capacidade de 512 MB;

- Interface para Pen Drive na porta USB.- RTC (relógio em tempo real), RTC interno com 240 bytes mantido por bateria de lítio.

vii) Comunicação com Dispositivos Externos;

- 2 Portas USB 2.0, com possibilidade da utilização de um HUB (concentrador de dados) permitindo um aumento no número de interfaces;

- 2 portas seriais RS232 e 1 porta serial RS422 permitindo conectar os seguintes dispositivos: Racks Tags para pontos de rastreamento de veículos, Rack Modem, com taxa de comunicação de 9600bps a 115.200 bps;

- Módulo de comunicação via infravermelho, com taxa de comunicação de até 115.200 bps.

- Módulo GSM/GPRS;

- GPS (protocolo NMEA);

- Console do motorista;

- Coletor de dados para contingências;

- Computador de bordo;

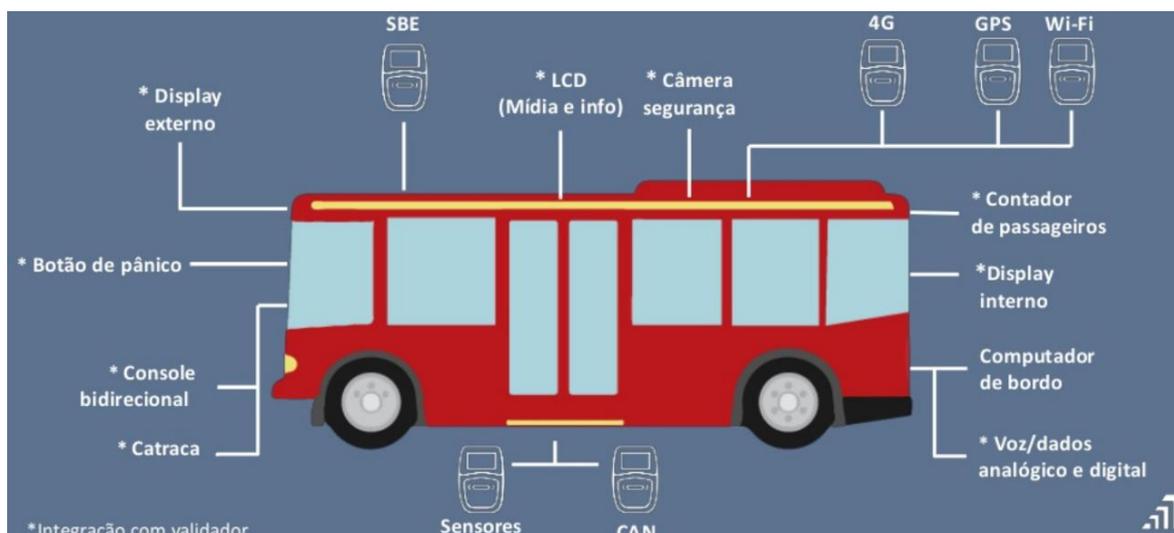
- 1 porta ethernet, 10/100;

- 7 saídas de potência **permitindo controlar/monitorar diversos dispositivos**;

O sistema operacional e a conectividade do equipamento eletrônico de controle e informação dos motoristas e validador *Sigom Vision* modelo SPX 710 com o sistema interno do veículo e agente externo é apresentado na Figura 11. Os itens assinalados com (*) asterisco, estão integrados com o validador.

Fonte: Empresa 1. Disponível em: <<http://www.empresa1.com.br>>

Figura 11 – O Sistema Operacional e Conectividade do SIGOM VISION



Fonte: Empresa1.com.br/solucoes/validadores. . Disponível em: <<http://www.empresa1.com.br>>

Conforme o esquema apresentado, o validador do equipamento *SIGOM VISION* fará a comunicação com o aplicativo *eyeGO* informando a solicitação do passageiro, alertando com antecedência (tipicamente em segundos ou em metros), a necessidade de parar para atender ao chamado do usuário. O usuário poderá a qualquer momento, dentro do ônibus ou não, selecionar o ponto de destino e assim que o veículo se aproximar do local de parada, o motorista receberá novo sinal para permitir o desembarque deste passageiro.

2.2.2 O Padrão dos Ônibus Municipais

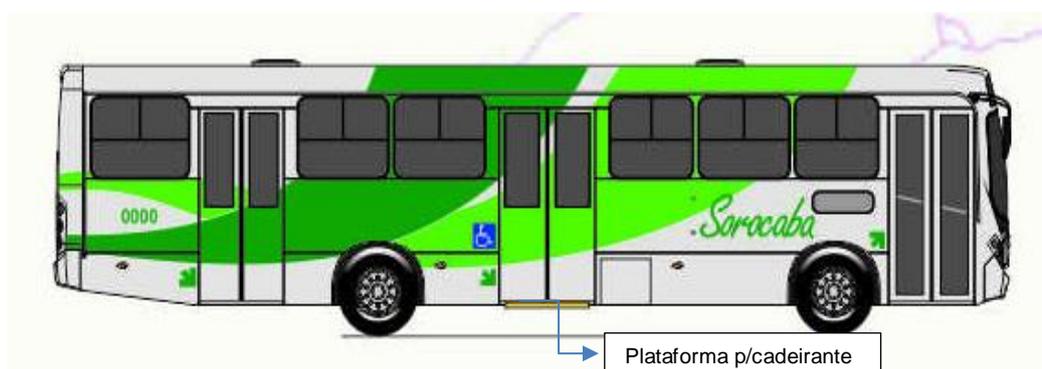
Os ônibus do transporte público municipal de Sorocaba, são todos padronizados com o *design* nas cores verde e cinza claro. Todos possuem rampa de acesso às pessoas com deficiência física.

Alguns ônibus possuem dispositivo hidráulico que, acionado, controla a altura do veículo. Este dispositivo é utilizado quando a calçada do ponto de ônibus está muito baixa em relação ao degrau do veículo. O motorista ao acionar o sistema, faz o veículo diminuir a altura em relação ao piso do pavimento, facilitando a subida ou descida do usuário. A padronização dos veículos do sistema de transporte público de Sorocaba atende fundamentalmente às aspirações de uma sociedade mais justa, exercendo o papel da inclusão social.

Monteiro (2012, p6), destaca que os dispositivos instalados permitem a acessibilidade às pessoas com deficiência física e, “garantem que estes indivíduos frequentem as escolas regulares, convivam e compartilhem os mesmos espaços sociais que as pessoas sem deficiência...”.

Os ônibus do sistema de transporte público de Sorocaba são padronizados conforme o modelo da frota, apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Ônibus Padrão do Sistema de Transporte Público de Sorocaba



Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes

A importância que exerce o sistema de transporte público no papel da inclusão é fundamental, uma vez que atende basicamente a classe menos favorecida. Monteiro (2012, p6), complementa, “...usufruam o direito de ir e vir com segurança, efetivem seus deveres civis, trabalhem, enfim, sejam sujeitos socialmente participativos nas diferentes esferas da sociedade e em diferentes cidades, países e continentes”.

2.2.3 As Ferramentas

A elaboração do projeto seguirá etapas formalizadas pelos princípios de Engenharia de Software, a qual estabelece os requisitos necessários para que uma equipe de TI realize o desenvolvimento do aplicativo.

Segundo LAURINDO *et al*, (2001), o uso eficaz da TI e a integração entre sua estratégia e a estratégia do negócio vão além da ideia de ferramenta de produtividade, sendo muitas vezes fator crítico de sucesso.

Lopes e De Marchi (2015, p. 61), destacam que existem muitos projetos que buscam de vários modos suprir as dificuldades do dia a dia da pessoa com deficiência visual, porém são poucos os já aplicados e em uso.

Efetuada a revisão bibliográfica com destaque no levantamento de informações e diretrizes da TA, TI e TIC, pertinente ao desenvolvimento do projeto do App e, os dados fornecidos pela Gerência de Operação de Transporte Urbano da Urbes – Trânsito e Transportes sobre o sistema de linhas, itinerários e equipamentos disponíveis nos ônibus, foi organizada, com a coordenação do Professor Waldemar, a montagem da equipe para a pesquisa a ser realizada na ASAC.

2.2.4 Elaboração da Pesquisa

Para a obtenção de dados para o desenvolvimento do projeto foi elaborada a metodologia a ser aplicada e trabalhada para a obtenção das reais necessidades dos usuários com deficiência visual na utilização do sistema de transporte público municipal da cidade de Sorocaba. A pesquisa foi realizada junto aos assistidos da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais – ASAC, **coparticipante** no desenvolvimento do projeto do aplicativo eyeGO.

A denominação (assistidos) é a designação dada, segundo a ASAC, a todas as pessoas com deficiência visual que utilizam os diversos serviços e atividades oferecidas pela Associação.

O próximo item a ser destacado é a aplicação da pesquisa e a caracterização das reais necessidades dos assistidos da ASAC para utilizar os ônibus do transporte público municipal de Sorocaba.

3 PESQUISA E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DOS ASSISTIDOS

Esta etapa do projeto consiste na realização de uma pesquisa junto aos assistidos da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais ASAC, **coparticipante** do projeto do aplicativo eyeGO, para conhecer as reais dificuldades enfrentadas na utilização do transporte público urbano municipal de Sorocaba. Detectar sob o parâmetro da pessoa com deficiência visual, um sistema que seja fácil de manusear e operar e a partir dos dados coletados, e sugestões, adicionar no aplicativo.

Para a pesquisa foi elaborado um questionário, apêndices G a J, sob a coordenação e colaboração do orientador do projeto, Professor Doutor Waldemar Bonventi Junior e contou com a participação da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC, representada pela também colaboradora da pesquisa, a assistente social Yara Maria de Araújo.

O questionário foi elaborado para ser aplicado para 50 (cinquenta) assistidos da ASAC, com idade mínima de 18 anos.

A pesquisa foi apresentada para a apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade de Sorocaba – UNISO e Plataforma Brasil e o PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP, aprovado, conforme número do Parecer: 2.551.252, foi emitido em 19 de março de 2018.

3.1 A Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC

ASAC – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais, foi fundada em 21 de março de 1969; com a denominação inicial de Associação Sorocabana de Amparo aos Cegos. As atividades assistenciais às pessoas com deficiência visual em Sorocaba iniciaram-se em 31 de janeiro de 1934, com a fundação do 3º Núcleo Profissional de Cegos da Associação Promotora de Instrução e Trabalho para Cegos, esta, fundada pelo 1º Núcleo Profissional de Cegos, com sede na cidade do Rio de Janeiro e o 2º Núcleo Profissional de Cegos, com sede na cidade de Santos.

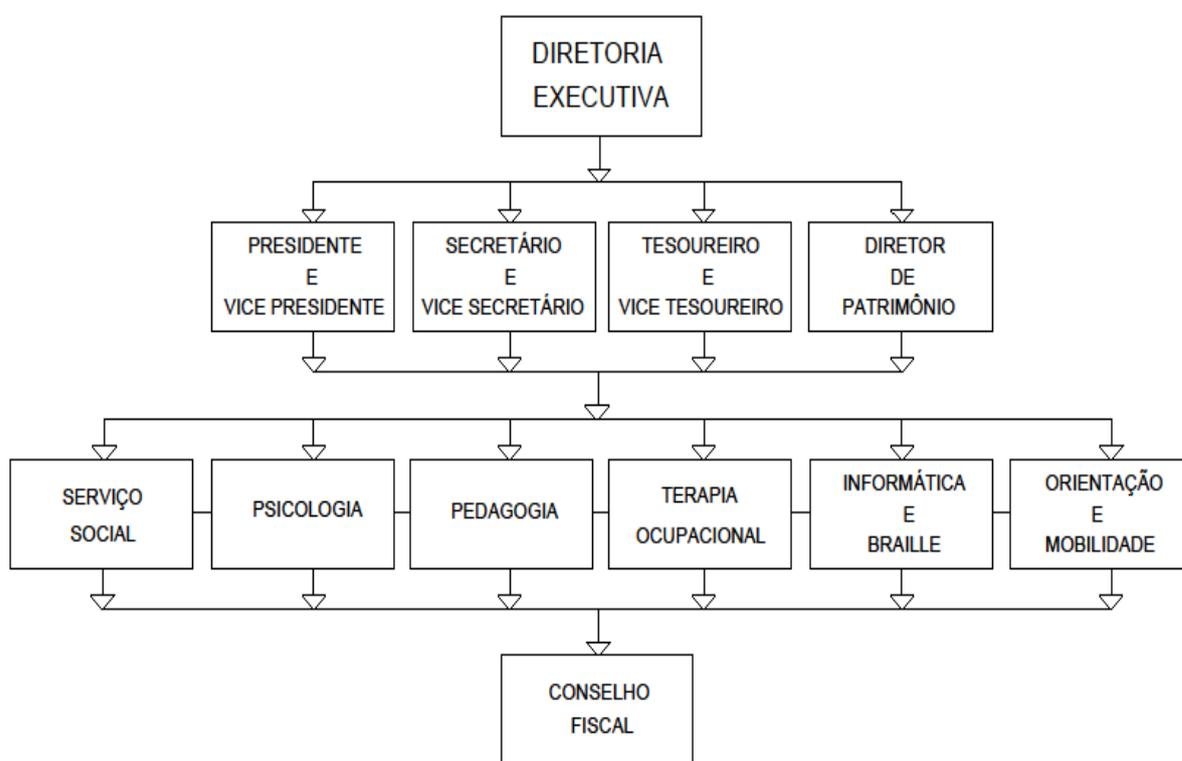
Entidade filantrópica, sem fins lucrativos, que desenvolve apoio tanto aos seus usuários, quanto aos familiares.

Diversas atividades são desenvolvidas para o desempenho de diferentes tarefas, objetivando sempre a superação das pessoas com deficiências físicas denominadas na ASAC como assistidos, para que ocorra **independência, autonomia e a inclusão social**. Estes objetivos foram fundamentais para o envolvimento e desenvolvimento do projeto do aplicativo eyeGO.

3.1.1 Organograma da ASAC

A estrutura organizacional da ASAC é constituída conforme esquema apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Organograma da ASAC



Fonte: Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC

Segundo a ASAC, a entidade conta com uma equipe multidisciplinar composta por: Serviço Social, Psicóloga, Pedagoga, Terapeuta Ocupacional, Professor de Braille, aulas de Soroban, Técnica em Orientação e Mobilidade, Informática e, voluntariado em Oftalmologia, Odontologia e Artesanato. Prestando atendimentos às pessoas de Sorocaba de todas as faixas etárias.

Para a viabilização da pesquisa que embasou o projeto do aplicativo eyeGO, as equipes do Serviço Social, Terapeutas Ocupacionais, e demais áreas assistenciais, **coparticipantes** do projeto, exerceram papel essencial e fundamental para realizar a integração necessária com os assistidos da ASAC. Permitiu que os questionamentos fossem desenvolvidos com maior liberdade. Esta confiança resultou em respostas diretas e objetivas indo ao encontro da necessidade de dados da pesquisa.

A pesquisa só foi realizada após a aprovação do Comitê de Ética – CEP da Uniso e Plataforma Brasil.

3.2 Documentos apresentados ao Comitê de Ética - CEP

Para a aprovação da pesquisa junto ao Comitê de Ética foram apresentados os seguintes documentos:

- ANEXO A – Autorização da ASAC para a realização da Pesquisa;
- ANEXO B – Folha de rosto da Plataforma Brasil;
- APÊNDICES A, B, C e D - TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- APÊNDICE E – Carta de apresentação do projeto de pesquisa;
- APÊNDICE F – Apresentação do Projeto e do Orientador;
- APÊNDICES G, H, I e J – Modelo do Questionário;
- O Currículo Lattes dos participantes da pesquisa: Tetsuo Kamada, Professor Dr. Waldemar Bonventi Junior e Yara Maria de Araújo;

A documentação para a solicitação de aprovação no Comitê de Ética, está apresentada em Apêndice no final do relatório.

Em 19 de março de 2018, a solicitação recebeu parecer favorável e foi deferido pela coordenadora do CEP, Professora Doutora Raquel de Mendonça Rosa Castro, da Universidade de Sorocaba – Uniso – Plataforma Brasil, para a aplicação da pesquisa e continuidade do projeto.

O documento com a aprovação do Comitê de Ética, está apresentado em Anexo no final do relatório.

- ANEXOS C, D, E, e F: Parecer consubstanciado do CEP da Universidade de Sorocaba - Uniso.

A aplicação do questionário teve início em abril de 2018 e concluído em julho de 2018 e, após as formalidades, encerrado com o preenchimento do documento TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, participação não obrigatória e, autorização para o uso dos dados fornecidos, assinado pelos entrevistados.

A coleta das assinaturas dos entrevistados, página 4 do questionário, foi coordenada e assessorada pelos funcionários da ASAC.

3.3 O Modelo do Questionário

A metodologia proposta para a coleta de dados consistiu na elaboração de um questionário, conforme modelo composto de quatro páginas, apresentados nos APÊNDICE I, APÊNDICE J, APÊNDICE K, APÊNDICE L. Foram aplicados, individualmente aos assistidos da ASAC, pelo pesquisador responsável, Tetsuo Kamada com a assistência da pesquisadora auxiliar, Yara Maria de Araújo. Objetivou detectar as principais dificuldades enfrentadas, ao utilizarem o sistema de transporte público urbano de Sorocaba.

3.4 O Tamanho da Amostra

A pesquisa foi realizada no período de abril de 2018 a julho de 2018. Foram entrevistados 50 assistidos da ASAC – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais, com a idade mínima de 18 anos.

3.5 A Metodologia para a Coleta de Dados

A coleta dos dados foi realizada individualmente. Para facilitar, as perguntas foram lidas e repetidas pelo pesquisador responsável, Tetsuo Kamada e, as respostas emitidas pelos assistidos, preenchidas pelo próprio pesquisador. Logo após, o total preenchimento das respostas, foram lidas para que o entrevistado tivesse conhecimento dos dados fornecidos e pudesse confirmar ou alterar alguma informação.

Esclarecimento: como a ASAC é uma entidade filantrópica, sem fins lucrativos e não possui recurso de sintetizador de voz, nem pessoal técnico disponível para converter o questionário para o Braille, foi adotada a sugestão dada pelos técnicos da

ASAC com o preenchimento das respostas na folha do questionário, realizado pelo próprio pesquisador.

Os questionários preenchidos manualmente, foram posteriormente digitalizados e assinados pelos assistidos. Os originais preenchidos manualmente na presença dos entrevistados, estão guardados e preservados como documentos comprobatórios.

3.6 Tópicos Considerados na Pesquisa

Os tópicos considerados na pesquisa para a obtenção dos dados pessoais e da utilização do transporte público municipal de Sorocaba dos 50 assistidos, foram classificados e definidos considerando os seguintes itens:

- a. faixa etária;
- b. principais causas da pessoa com deficiência visual;
- c. se congênita ou adquirida;
- d. o grau de acuidade;
- e. usuários ou não do transporte público de Sorocaba;
- f. a frequência do uso do transporte público de Sorocaba;
- g. os que possuem *smartphone*;
- h. se possuem aparelhos com acesso a internet;
- i. se utilizam no dia a dia os aplicativos disponíveis para o aparelho;
- j. se utilizariam ou não o novo aplicativo.

Outro item considerado foi a necessidade de acompanhante. Além disso, também foi realizado um levantamento das necessidades de uso de equipamentos de auxílio à pessoa com deficiência visual, como:

uso de bengalas, óculos específicos e utilização de outros equipamentos;

3.7 Processamento dos Dados Obtidos

Com os dados coletados na pesquisa, a próxima etapa consistiu na tabulação e ordenação dos itens do questionário. Elementos para subsidiar as necessidades básicas para o desenvolvimento técnico do Projeto.

A Organização das informações objetivou identificar as funcionalidades e dificuldades dos assistidos, como usuários do transporte público municipal de Sorocaba.

A seguir são apresentadas as tabelas com os dados dos 50 entrevistados, tabulados na ordem crescente de idade. O entrevistado mais novo com 19 anos e o mais idoso com 85 anos.

A Tabela 6, apresenta os dados dos indivíduos com as deficiências congênitas ou adquiridas e com baixa visão e perda total da visão. Destaca também as causas da deficiência.

A Tabela 7, apresenta os dados dos indivíduos usuários ou não usuários do transporte público municipal de Sorocaba. A frequência, se diária ou esporádica e esclarece a dificuldade encontrada para utilizar este meio de transporte.

A Tabela 8, apresenta os dados dos indivíduos que possuem ou não *Smartphone*, com a identificação dos aparelhos com a internet paga instalada e se os usuários utilizam os aplicativos disponíveis para os aparelhos.

Para finalizar a pesquisa, o último item perguntado aos assistidos foi, se a Urbes disponibilizasse gratuitamente o aplicativo *eyeGO*, eles a utilizariam para a sua locomoção nos ônibus do sistema municipal.

3.7.1 As Deficiências e suas Causas

Tabela 6 – Dados da Pessoa com Deficiência e suas Causas

DADOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA E SUAS CAUSAS - CLASSIFICADO POR IDADE						
Entrevistados	Idade (anos)	Dados da deficiência				Causas da deficiência
		Congênita	Adquirida	total	Baixa visão	
1	19	1				Retinose pigmentar
2	23			1		Ceratocone
3	24		1	1		Retinopatia diabética
4	25		1		1	Retinopatia diabética
5	28	1				Toxoplasmose
6	29	1		1		Glaucoma
7	30		1	1		Retinopatia diabética
8	34		1	1		Retinopatia diabética e erro médico
9	38		1		1	Retinopatia diabética
10	38		1	1		Retinopatia diabética/glaucoma
11	38		1	1		Uveíte, inflamação íris, cílios e coróide
12	39		1	1		Retinopatia diabética
13	39	1			1	Estrabismo
14	40	1			1	Degeneração da mácula e polo posterior
15	42	1			1	Visão subnormal em ambos os olhos
16	43	1		1		Catarata/diabetes/no nascimento
17	43		1	1		Tumor cerebral
18	44		1	1		Catarata congênita e trauma ocular
19	45		1		1	Lesão na córnea
20	46	1			1	Catarata/glaucoma
21	46		1	1		Atrofia do nervo ótico/síndrome Lamer
22	46		1	1		Fibroplasia - atrofia nervo óptico
23	48		1		1	Retinose pigmentar
24	49		1	1		deslocamento da retina
25	49		1	1		Glaucoma
26	50		1		1	Retinopatia diabética
27	50		1	1		Glaucoma
28	51	1			1	Microftalmia Aniridia
29	51		1		1	Deslocamento da retina
30	52	1			1	Retinopatia diabética
31	53		1		1	Retinose pigmentada e catarata
32	54		1	1		Derrame aos 45 anos/Glaucoma
33	54		1		1	Retinose pigmentar e catarata
34	54	1			1	Toxoplasmose
35	54		1	1		Retinopatia diabética e AVC
36	54		1	1		Deslocamento da retina e glaucoma
37	56		1	1		Glaucoma ao 46 anos
38	57		1		1	Degeneração macular úmida
39	59		1	1		Tumor / Erro médico
40	59	1		1		Cegueira total - sem globo ocular
41	59		1		1	Degeneração macular
42	66		1		1	Deslocamento da retina e glaucoma
43	67		1		1	Retinopatia diabética
44	68		1		1	Sífilis
45	70	1			1	Retinose pigmentada
46	75		1	1		Retinopatia diabética
47	79		1	1		Atrofia da retina, com um tombo
48	80		1	1		Glaucoma
49	80		1	1		Síndrome Koianage Harada
50	85	1		1		Glaucoma

Fonte: Autor

3.7.2 Usuários ou Não Usuários do Transporte Público

Tabela 7 – Transporte Público Usuários e Não Usuários

TRANSPORTE PÚBLICO - USUÁRIOS e NÃO USUÁRIOS e SUAS JUSTIFICATIVAS						Página 1/1
Entrevistados	Idade (anos)	Utiliza o transporte público		Qual a frequência		Qual a dificuldade para Utilizar o transporte público
		sim quais linhas	não	diária	esporádica	
1	19	Linha 48		1		Reconhecer o ônibus
2	23	Linha 30/1		1		Não tem dificuldades
3	24	Linha 44 e 67		1		Reconhecer o ônibus
4	25	não informou			1	nenhuma
5	28	Linha 33 e 38		1	1	Não soube responder
6	29	Não informou		1		Pede ajuda somente para descer
7	30	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
8	34	Linha 11		1		Necessita de acompanhante
9	38	Linha 19		1		Reconhecer o ônibus
10	38	Linha 01, 14, 19, 36, 56, 48 e 79			1	Precisa da ajuda de terceiros
11	38	Linha 43 e 102			1	Local diferente/ajuda de terceiros
12	39	Linha 10		1		Subir e descer do ônibus
13	39	Linha 62 e 81		1		Reconhecer o ônibus
14	40	Linha 55		1		Demora na frequência
15	42	Linha 81			1	Não respondeu
16	43	Linha 28			1	Onde descer do ônibus
17	43	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
18	44	Linha 62 e 81		1		Local diferente/ajuda de terceiros
19	45	Linha 25		1		Utilizar os Terminais do centro
20	46	Linha 53, 07 e 34		1		Local diferente/ajuda de terceiros
21	46	Linha 40, e 22			1	Onde descer do ônibus
22	46		1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
23	48	Linha 12, 15, 51 e 80		1		Precisa da ajuda de terceiros
24	49	Linha 24 e 28		1		Falta de mobilidade
25	49	Não respondeu		1		nenhuma
26	50	Linha 73		1		Subir e descer do ônibus
27	50	Linha 73		1		nenhuma
28	51	Linha 11, 73 e 77		1		Onde descer do ônibus
29	51	Linha 17 e 60		1		Não respondeu
30	52	Linha 17 e 66			1	Local diferente/ajuda de terceiros
31	53	Linha 81			1	locomção no ônibus
32	54	Linha 46 e 58		1		Local diferente/ajuda de terceiros
33	54	Linha 59, 76 e 81			1	Não soube responder
34	54	Linha 03, 08 e 09			1	Precisa da ajuda de terceiros
35	54	Linha 55 e 68		1		Subir e descer do ônibus
36	54	Linha 63			1	Subir e descer do ônibus
37	56	Linha 31		1		Local diferente/ajuda de terceiros
38	57	Linha 07			1	Reconhecer o ônibus
39	59	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
40	59	Só com acompanhante		1		Não toma o ônibus sozinha
41	59	Linha 22 e 40		1		Não respondeu
42	66	Linha 05 e 28		1		Não enxerga o letreiro do ônibus
43	67	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
44	68	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
45	70	Linha 22		1		Não enxerga o letreiro do ônibus
46	75	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
47	79	Linha 19 e 45		1		Não toma o ônibus sozinha
48	80	Linha 5 e 8			1	não informou
49	80	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>
50	85	<i>Não utiliza os ônibus</i>	1			<i>Não utiliza os ônibus</i>

Fonte: Autor

3.7.3 Usuários de Smartphone e Internet

Tabela 8 – Usuário de *Smartphone* com Internet

USUÁRIOS DE SMARTPHONE COM INTERNET								
ENTREVISTADOS	Idade (anos)	Tem			Sabe usar		Usaria APP	
		<i>Smartphone</i>		internet	APP		EYEGO	
		sim	não		sim	não	sim	não
1	19	1		1	1		1	
2	23	1		1		1	1	
3	24	1		1	1		1	
4	25	1		1	1		1	
5	28	1		1	1		1	
6	29	1		1		1	1	
7	30	1		1	1		1	
8	34	1		1	1		1	
9	38	1		1		1	1	
10	38	1		1	1		1	
11	38	1				1	1	
12	39	1		1	1		1	
13	39	1		1	1		1	
14	40	1		1	1		1	
15	42	1			1		1	
16	43	1		1	1		1	
17	43	1		1	1		1	
18	44	1		1	1		1	
19	45		1			1	1	
20	46	1		1	1		1	
21	46	1		1	1		1	
22	46		1			1	1	
23	48	1		1	1		1	
24	49	1		1	1		1	
25	49	1		1	1		1	
26	50		1			1	1	
27	50	1				1	1	
28	51	1		1	1		1	
29	51	1		1		1	1	
30	52	1				1	1	
31	53	1				1	1	
32	54	1		1	1		1	
33	54	1		1		1	1	
34	54	1				1	1	
35	54		1			1	1	
36	54		1			1	1	
37	56	1		1	1		1	
38	57	1		1	1		1	
39	59	1				1		1
40	59		1			1		1
41	59	1		1	1		1	
42	66	1				1	1	
43	67	1		1	1		1	
44	68	1		1	1			1
45	70	1				1	1	
46	75		1			1	1	
47	79		1			1	1	
48	80		1			1	1	
49	80		1			1		1
50	85		1			1		1

Fonte: Autor

3.7.4 Análise e Processamento dos Dados

Com todos os dados tabulados, foi realizada a análise dos itens levantados. Com a utilização de métodos estatísticos, com o cruzamento dos dados, detectar e traçar o perfil das pessoas com deficiência visual a fim de tornar o aplicativo eyeGO o mais útil possível e que possa atender as reais necessidades dos assistidos da ASAC. Dentre estes métodos estatísticos, podem ser citados a estatística descritiva, análise de distribuições e análise multivariada, que serão aplicados após a qualificação deste trabalho.

3.7.4.1 Faixa Etária dos Assistidos

A primeira análise realizada sobre o questionário dos assistidos da ASAC, foi a organização do número de indivíduos por faixa etária. Ordenados em intervalos médios de 10 anos, foi obtida a sua correspondente porcentagem. Verificou-se, conforme mostra a Tabela 9, que uma parcela significativa de 32%, composta de 16 indivíduos, encontra-se na faixa entre 50 a 59 anos.

Tabela 9 – Faixa etária dos Assistidos

FAIXA ETÁRIA	Número de indivíduos	%
faixa 18 a 29 anos	6	12,0%
faixa 30 a 39 anos	7	14,0%
faixa 40 a 49 anos	12	24,0%
faixa 50 a 59 anos	16	32,0%
faixa 60 a 69 anos	3	6,0%
faixa 70 anos ou mais	6	12,0%
TOTAL	50	100%

Fonte: Autor

A idade média ponderada, obtida pela divisão da soma do número de indivíduos multiplicado pela sua idade, dividido pela soma do número da amostra, é de 49,6 anos. Comparada aos estudos da OMS de 2011, que estimou para o ano de 2.050, a idade média mundial de 38,1 anos. O envelhecimento é uma tendência, segundo a diretora geral da OMS, Dra.Margaret Chan, que afirma que o aumento da deficiência mundial, ocorre pelo fator de envelhecimento das populações. Os dados obtidos nesta

pesquisa demonstraram a idade média muito maior. O fator de envelhecimento dos assistidos já é 11,5% maior, 32 anos antes da previsão da OMS.

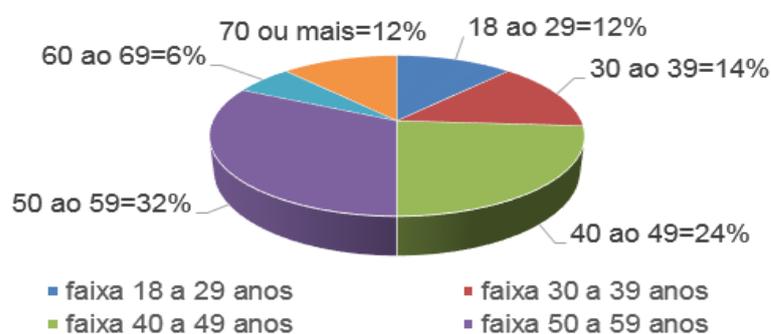
Cabe salientar que devido ao universo da pesquisa ser limitado a 50 entrevistados, o aumento expressivo obtido em relação aos dados da OMS pode não representar a realidade global e sim um fator local e isolado.

Na Figura 14, para uma melhor visualização é apresentada no formato de gráfico o percentual da idade dos assistidos, considerando a faixa etária a partir de 18 anos ou mais.

Considerando o intervalo na faixa entre 50 anos ou mais, representou a metade dos entrevistados, correspondendo a 50% do total.

A outra metade dos 50% restantes da pesquisa, refere-se à faixa etária entre 18 a 49 anos. Pode se considerar um percentual elevado por considerar essa faixa potencialmente produtiva ao trabalho e, devido à deficiência adquirida, não realizam nenhuma atividade além do tratamento e atividades desenvolvidas na ASAC.

Figura 14 – Percentual da idade dos assistidos a partir dos 18 anos



Fonte: Autor

3.7.4.2 Principais Causas da Deficiência Visual

O questionário levantou as principais causas da deficiência visual, traçou os dados estatísticos com o número de indivíduos e as porcentagens correspondentes, mostrados na Tabela 10.

Destaca-se a Retinopatia Diabética (RD), complicação dos vasos sanguíneos da retina em decorrência do excesso de glicose no sangue, com 12 casos e Glaucoma, causada pelo aumento da pressão intraocular combinado com a Catarata, doença que atinge, principalmente, os idosos e causa a opacificação do cristalino, com outros 12 indivíduos, representando o total de 48% dos pesquisados.

Outros 5 pesquisados apresentaram como causa a Retinose Pigmentar, doença genética causadora da perda da visão noturna e perda do campo visual, combinada com a Catarata. Os demais casos, totalizando 19 indivíduos, devido a diversas outras causas.

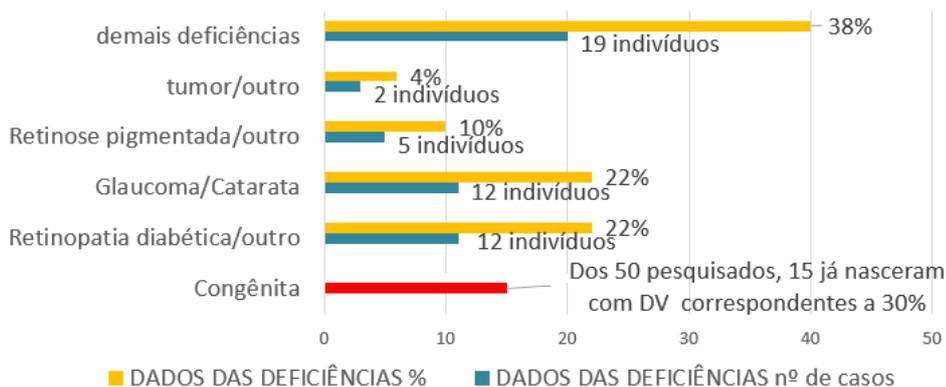
Tabela 10 – Principais causas da deficiência

Principais causas da pessoa com deficiência	Nº de Indivíduos	%
Retinopatia diabética	12	24,0%
Glaucoma / Catarata	12	24,0%
Retinose pigmentar / Catarata	5	10,0%
Tumor / outros	2	4,0%
Demais causas	19	38,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

A Catarata combinada com o Glaucoma e Retinose Pigmentar, representou 34% dos entrevistados. Na Figura 15 apresentada na forma de gráfico de barras horizontais e a Tabela 11, destaca-se o item congênita. Observa-se que dos 50 entrevistados, 15 indivíduos correspondentes a 30%, nasceram com a Deficiência Visual.

Figura 15 – Dados da Deficiência – As principais causas



Fonte: Autor

Tabela 11 – Deficiência Congênita ou Adquirida

Deficiência	Nº de Indivíduos	%
Congênita ou Adquirida		
Congênita	15	30,0%
Adquirida	35	70,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

Os demais 35 pesquisados, correspondentes a 70%, adquiriram a deficiência ao longo dos anos, através de doenças causadoras da perda da visão.

3.7.4.3 Grau de Acuidade da Pessoa com Deficiência Visual

Outro dado relevante destacado na pesquisa, foi o grau de acuidade entre os assistidos. Dos 50 entrevistados, 27 apresentaram cegueira total, representando 54% e 23 indivíduos com baixa visão, 46%. Destacou-se na pesquisa, que os entrevistados com baixa visão ou também definido como visão subnormal, com a capacidade visual inferior a 20% no melhor olho, são os mais penalizados no transporte público, apresentado na Tabela 12.

O transporte público urbano em todo o mundo é geralmente projetado para uma população saudável e raramente leva em consideração as necessidades das pessoas com deficiência, (ZHOU, 2012). Entre a cegueira total e baixa visão, este último pode ter muito mais dificuldade em obter a informação de terceiros devido ao seu aspecto físico normal. Segundo Márcia dos Santos Lelis Ferreira, 57 anos, baixa visão, uma das pesquisadas na ASAC declarou:

Como as pessoas com baixa visão não parecem possuir a deficiência visual e por isto, na maioria das vezes, o pedido de ajudar não é atendido pois o solicitado não acredita e julga se tratar de uma brincadeira. Assim, a pessoa com deficiência visual de baixa visão, acaba perdendo o ônibus.

Ainda segundo Zhou, apesar dos avanços importantes nos sistemas de transporte em países desenvolvidos, a acessibilidade ao transporte público ainda não atende aos requisitos das pessoas com deficiência.

Tabela 12 – Grau de acuidade

Grau de acuidade	Nº de	%
	Indivíduos	
Cegueira total	27	54,0%
Baixa visão	23	46,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

3.7.4.4 Usuários do Transporte Público de Sorocaba

A maioria dos assistidos da ASAC, no total de 41 indivíduos, representando 82% dos entrevistados, utilizam o transporte público municipal de Sorocaba.

O principal trajeto destacado entre os assistidos é realizado da origem, em geral a sua residência, ao destino, a ASAC, para a realização de tratamentos, cursos e treinamentos. Segundo a pesquisa, somente 9 dos entrevistados, correspondendo a 18%, não utilizam este meio de transporte, são dependentes de terceiros que possuem transporte particular. Dos 9 entrevistados que não utilizam o ônibus, 7 são totalmente cegos e somente 2 com baixa visão. Uma das alegações é o medo de sair de casa sozinho e enfrentar a via pública. Segundo Fusco (2014), o cruzamento de uma interseção de tráfego urbano é uma das atividades mais perigosas de uma pessoa com deficiência visual (5). Para os 41 dos entrevistados que utilizam os ônibus para a sua locomoção, mesmo com algumas dificuldades, o fazem diariamente ou esporadicamente, conforme mostra a Tabela 13. Para este grupo, Fusco (2014), destaca que há um crescente interesse no uso do *Smartphone*, que fornece através de aplicativos, a auto-localização.

Tabela 13 – Usuários do Transporte Público de Sorocaba

Dados dos Usuários do Transporte Público de Sorocaba	Nº de Indivíduos	%
Usuários	41	82,0%
Não Usuários	9	18,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

Dos usuários foi obtida também a frequência no uso do transporte público. Das 41 pessoas que confirmaram o uso, 27 afirmaram utilizar diariamente, não possuindo grandes restrições com o uso diário. Com o uso constante, aprenderam e decoraram as linhas e os pontos de parada. Para os demais, 14 pessoas, declararam utilizar esporadicamente, conforme mostra a Tabela 14. Porém os que usam esporadicamente, 28% dos entrevistados, **gostariam de utilizar com maior assiduidade, só não conseguindo devido às dificuldades encontradas para a sua mobilidade.**

Muitos manifestaram o interesse de utilizar o ônibus para **outros locais**, mas a dificuldade em **obter a informação da linha desejada e identificar o ônibus** para o um novo destino, foi citado como a grande barreira.

Outra dificuldade encontrada é a de **localizar os novos pontos de embarque** e de **desembarque**. Estes fatores acabam inibindo, limitando e intimidando as pessoas com deficiência visual para os novos desafios.

Tabela 14 – Frequência na utilização dos ônibus

frequência no uso do Transporte Público de Sorocaba	Nº de Indivíduos	%
diariamente	27	54,0%
esporadicamente	14	28,0%
nunca utiliza	9	18,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

3.7.4.5 Usuários de *Smartphone*, Internet e Aplicativos

Fusco (2014), no seu trabalho sobre Auto-localização nas interseções das ruas, afirma que o uso de *Smartphone* e os aplicativos disponíveis tal como o GPS, integrado com outras informações de localização baseadas no sensor, como o Wi-Fi e a conexão com a torre do celular fornece valiosa estimativa de auto-localização.

Outro item fundamental para o embasamento do projeto, foi conhecer o perfil dos assistidos como usuários de celulares, *smartphones* e aplicativos. Destaca-se na pesquisa, conforme a Tabela 15, que 78% possuem o aparelho *smartphone* e 22% não possuem o equipamento, portanto não sabem utilizar nenhuma tecnologia.

Tabela 15 – Comparativo dos Usuários com ou sem *Smartphone*

Dados dos Usuários com <i>Smartphone</i>	Nº de Indivíduos	%
Possuem o aparelho	39	78,0%
Não possuem o aparelho	11	22,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

Outro dado importante foi a informação sobre o acesso à internet, conforme mostra a Tabela 16, na qual dos 39 portadores do aparelho, 30 indivíduos,

representando 75% do universo da pesquisa, confirmaram ter acesso ao Wi-Fi ou à internet paga. Apenas 9 entrevistados disseram possuir o aparelho celular, utilizado somente para ligações telefônicas convencionais.

Tabela 16 – Usuários do *Smartphone* com internet

Dados dos Usuários com Smartphone e internet	Nº de Indivíduos	%
Tem acesso a internet	30	75,0%
Aparelho sem internet	9	22,5%
Total	39	100,0%

Fonte: Autor

A importância do *Smartphone* e seus aplicativos pode ser verificado no projeto “*Crosswatch*” desenvolvido por Fusco (2014), que utilizou celular Android da Samsung Galaxy 4, que fornece orientação para a pessoa com deficiência visual, nas vias e cruzamentos de rua.

Como complemento da pesquisa, perguntou-se entre os portadores de *smartphone* com internet, quantos sabiam utilizar os aplicativos disponíveis no mercado, tais como *WhatsApp*, *facebook*, jogos e outros. Dos 50 entrevistados, 26 indivíduos, ou seja, 52% responderam que sabem utilizar os aplicativos. Os demais, 24 assistidos, correspondendo a 48%, ou não possuem o aparelho ou se possuem, não sabem utilizar nenhum App, como mostra a Tabela 17.

O desenvolvimento de Apps voltados aos DVs, procura como meta, integrá-los na sociedade inclusive na questão da inclusão digital.

Tabela 17 – Usuários do *Smartphone* que utilizam App

Dados dos Usuários com Smartphone e utiliza APP	Nº de Indivíduos	%
Sabe utilizar APP	26	52,0%
Não sabem utilizar APP	24	48,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

Uma das maiores barreiras da pessoa com deficiência visual, é a acessibilidade aos computadores, (Herzer, 2016). Esta afirmação é absolutamente verdadeira, uma vez que o aprendizado e o uso destes equipamentos, incluindo-se os celulares e *smartphones*, são de manipulação visual. O uso da voz como comando e solicitação

ainda é muito recente e carece de aperfeiçoamento. Muitos aplicativos disponíveis, a voz diferem aos padrões normais com a dicção inadequada.

Em julho de 2015, no Brasil, a Presidência da República sancionou no artigo 67, que os serviços de radiodifusão de sons e imagens devem permitir o uso da audiodescrição. Hoje, em 2019, quatro anos passados, ainda é totalmente desconhecida para grande parte da população brasileira.

A audiodescrição é de importância capital para a inclusão, não só para a pessoa com deficiência visual, mas segundo (AD- Blog da audiodescrição, 2019), também para as pessoas que apresentam deficiência intelectual, disléxicos e idosos e pessoas que possuem visão normal mas tem grande dificuldade na leitura.

A audiodescrição, “é um recurso de acessibilidade que permite às pessoas com deficiência visual terem acesso a variados produtos e serviços”. (SILVA, 2012, p. 14.).

Definida com uma faixa narrativa adicional para a pessoa com deficiência visual, é recomendada para a aplicação em narrativa como destaca (AD- Blog da audiodescrição, 2019) em filmes, dança, artes visuais. Nos equipamentos eletrônicos, pode ser aplicada também para sonorizar os aplicativos. Como o audiodescritor é um especialista na técnica narrativa, utiliza de técnicas específicas e direcionadas, produzindo o efeito auditivo correto. Desde 2013 a profissão de audiodescritor está registrada na CBO – Classificação brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho. (AD- Blog da audiodescrição, 2019). Porém pela falta de mão de obra especializada, devido a pequena demanda, é pouco utilizada. Apesar da importância para o processo de integração social, mesmo regulamentada é ainda um sonho para as pessoas com deficiência.

Para o embasamento final do projeto do App, foi perguntado se os assistidos são usuários ou não usuários do transporte público municipal e, se utilizariam o novo APP eyeGO. A resposta foi positiva para 45 dos entrevistados, representando 90% do universo da pesquisa. Somente cinco dos pesquisados afirmaram não utilizar o novo APP, representando 10% do total, conforme mostra a Tabela 18. Os 5 entrevistados que responderam que não utilizariam o aplicativo estão na faixa etária entre 59 a 85 anos de idade. Sendo: 2 com 59 anos e os demais respectivamente com 68, 80 e 85 anos de idade.

Tabela 18 – Usuários do *Smartphone* que utilizariam o novo App

Dados dos Usuários que utilizariam o novo APP	Nº de Indivíduos	%
Utilizariam o novo APP	45	90,0%
Não utilizariam o APP	5	10,0%
Total	50	100,0%

Fonte: Autor

Para finalizar o questionário, foram tabelados os assistidos que possuem mais de uma deficiência e que possuem *smartphone*. Na Tabela 19, apresentada a seguir, 11 indivíduos afirmaram possuir mais de uma deficiência e destes, 8 entrevistados disseram possuir *smartphone* com internet, 1 indivíduo afirmou possuir o aparelho, mas sem acesso à internet e, somente 2 dos assistidos disseram não possuir o aparelho.

Todos os usuários dos aparelhos *smartphones* possuem o aplicativo de voz e, sua utilização é fundamental para a manipulação e obtenção das informações. Os aplicativos disponibilizados pela Urbes, fornecem também as informações através do aplicativo de voz. Porém, necessita de um trabalho de aprendizado, pois a dicção não é a mais adequada.

Tabela 19 – Assistidos com mais de uma deficiência e usuários do *Smartphone*

Dados dos Usuários com mais de uma deficiência	Nº de Indivíduos	%
Possui <i>Smartphone</i> com internet	8	72,7%
Possui <i>Smartphone</i> sem internet	1	9,1%
Não possui <i>Smartphone</i>	2	18,2%
Total	11	100,0%

Fonte: Autor

A pesquisa permitiu identificar as principais necessidades dos assistidos da ASAC, gerando a demanda correta para o desenvolvimento do projeto do aplicativo eyeGO.

As informações obtidas na pesquisa permitirão direcionar o projeto dentro da linha de desejo dos assistidos da ASAC. Desejo concentrado para que o aplicativo seja direto e que evite o excesso de informações. Deve-se lembrar sempre, que a pessoa com deficiência visual precisa obter a informação, através do tato e do aplicativo de voz, em uma tela plana, sem relevo, em geral, nas dimensões de 6,5cm x 11cm. Portanto, na tela deverá ser disponibilizado o menor número de informações e, através de perguntas e respostas, obter a informação e o resultado desejado.

O que o usuário da ASAC deseja é a princípio: embarcar e desembarcar dos ônibus urbanos municipais de Sorocaba com mais independência, limitando a ajuda de terceiros, necessitando somente o auxílio do motorista da linha selecionada.

Com estes dados importantes, o foco do aplicativo é atender e seguir a meta da solicitação dos entrevistados da ASAC. Um aplicativo fácil de manipular e, que o resultado da solicitação da pessoa com deficiência visual seja atendida.

A variável mais importante e relevante da pesquisa e do estudo, é a lista de dificuldades encontradas para a pessoa com deficiência visual não utilizar o transporte público. Esta é uma variável *vetorial*, ou seja, na forma de lista, realizada por ordem de relevância, mensurada com e sem o uso do App.

Com base nos dados coletados e classificados foram aplicados no projeto do aplicativo eyeGO.

4 PROJETO DO APLICATIVO

A Proposta do Projeto *eyeGO*, consiste no desenvolvimento de um aplicativo disponível, gratuitamente, somente às pessoas com deficiência visual que utilizam o transporte público de Sorocaba, cadastrados na Urbes – Trânsito e Transportes. O sistema será compatível com **Android** ou **iOS**. Constituído de duas partes, uma instalada no *smartphone* do usuário, informará sua localização; o ponto de parada onde se encontra. A segunda parte do aplicativo, ficará em um aparelho denominado *SIGOM VISION – sigom pass*, junto ao motorista do ônibus, informando a solicitação de parada em determinado ponto. A solicitação do usuário cadastrado no sistema da Urbes será, imediatamente visível ao motorista. O sistema operacional irá funcionar conforme esquema de conexão apresentado na Figura 16.

O usuário, imagem à esquerda da figura 16, está no ponto de ônibus. Ao escolher a linha de desejo, informa a sua localização. Na sequência, o motorista do ônibus, imagem central da figura 16, recebe imediatamente, a solicitação de parada deste usuário, obtendo a informação da localização e o ponto, imagem à direita da figura 16, que está o solicitante aguardando o veículo selecionado.

Figura 16 – Esquema de conexão proposta



Fonte: Urbes – Trânsito e Transportes – Sorocaba e montagem do autor

Este mesmo esquema será aplicado para o usuário descer do ônibus. Com o conhecimento prévio do local de desembarque, o usuário no viva-voz informa o número do ponto, ou na sua falta, o nome da rua e o número mais próximo do ponto que deseja desembarcar. O sistema irá rastrear e informar o motorista o local de descida do solicitante e ao se aproximar do ponto, o APP irá avisar através de mensagem sonora, ou através de código e vibração do aparelho.

4.1 Objetivo Proposto

O objetivo do Projeto do aplicativo *eyeGO*, consiste no desenvolvimento de um aplicativo a ser disponibilizado gratuitamente às pessoas com deficiência visual da ASAC.

O sistema proposto irá permitir:

4.1.1 Permitir o Embarque ou Desembarque com o uso do App

Com o aplicativo *eyeGO* instalado no aparelho *smartphone* do usuário credenciado na Urbes, conectado na internet, através do comando de voz, selecionar a linha desejada para o embarque ou o ponto de ônibus para o desembarque nos ônibus do transporte público municipal de Sorocaba.

4.1.2 Enviar a Mensagem para o Painel do Ônibus

Com o comando do App *eyeGO*, enviar mensagem para o equipamento denominado *SIGOM VISION*, instalado nos ônibus. O *SIGOM VISION* do veículo selecionado irá acionar as lâmpadas *LEDs* instaladas no painel do ônibus, solicitando a parada para o embarque, acendendo a luz LED verde, ou desembarque do passageiro, acendendo a luz LED vermelha.

4.2 Escopo

O escopo do projeto está relacionado nos seguintes itens:

4.2.1 Credenciamento no Comitê de ética

Para a aplicação da pesquisa foi necessário credenciar junto ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade de Sorocaba – UNISO e Plataforma Brasil;

4.2.2 Aplicação do Questionário

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade de Sorocaba – UNISO e Plataforma Brasil, foi aplicado o questionário aos assistidos da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais – ASAC.

4.2.3 Análise dos Dados Obtidos

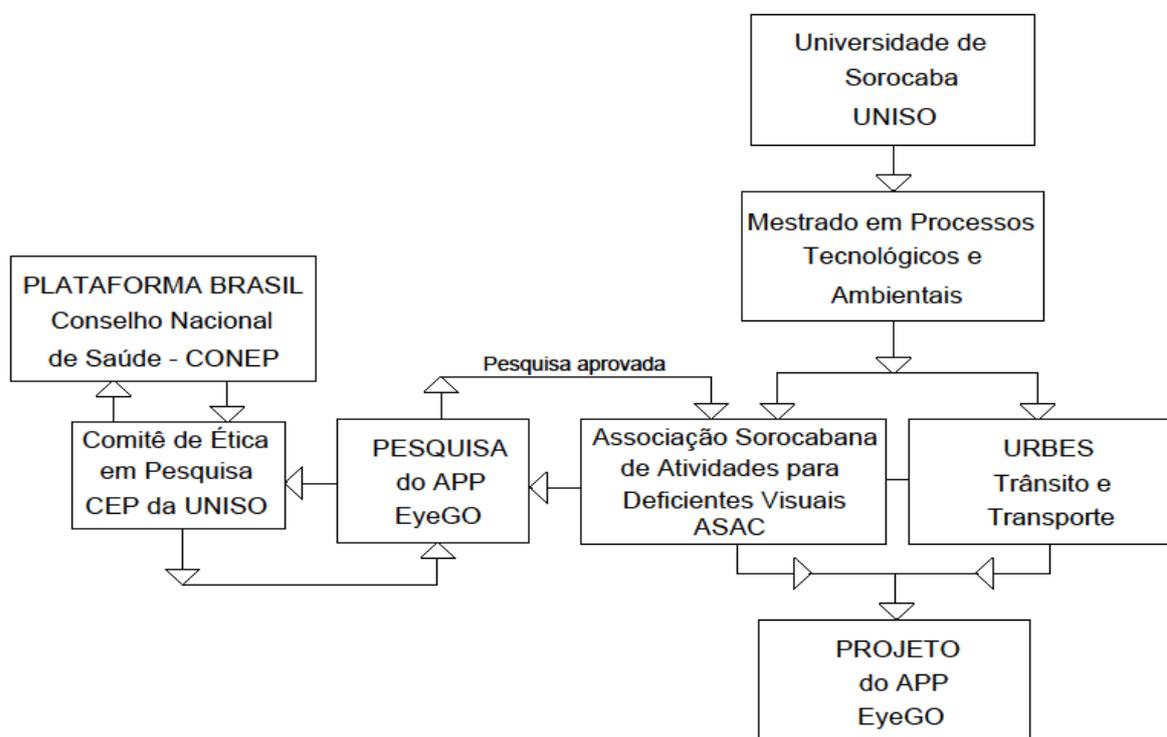
Através dos dados da pesquisa, obteve-se os subsídios necessários para o desenvolvimento do projeto.

Com base nas informações fornecidas pelos assistidos da ASAC de suas dificuldades encontradas para utilizar o sistema de transporte público municipal, foi definida a diretriz para o desenvolvimento do projeto.

4.2.4 O Organograma do Projeto

A estrutura necessária para o desenvolvimento do Projeto, seguiu o organograma constituído conforme esquema apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Organograma do Projeto



Fonte: Autor

4.3 Decomposição Funcional do Aplicativo

O Projeto eyeGO indica para o desenvolvimento do aplicativo, 2 sistemas operacionais, as plataformas *Android* e a *iOS*. Outras plataformas, como a *Symbian* desenvolvida pela Nokia, também podem ser utilizadas.

4.3.1 As Plataformas do Sistema Operacional

4.3.1.1 Plataforma *Symbian*

Desenvolvido pela *Symbian Foundation*, várias empresas de telefonia utilizaram a licença para os seus aparelhos. No entanto, com a popularização das plataformas *Android* e *iOS*, somente a empresa Nokia com matriz na Finlândia, deu continuidade na utilização desta plataforma. Ao todo, o sistema teve quatro grandes versões: *Symbian*¹, *Symbian*², *Symbian*³ e *Symbian*⁴, todas subdividas em atualizações menores. A última versão, apresentada no Nokia N8, foi a principal aposta da empresa finlandesa para concorrer com o *iPhone*.

A plataforma teve toda a sua interface redesenhada para tornar a interação com o toque mais confortável e intuitiva. Realizou dois *upgrades* importantes com a melhoria nos ícones do sistema, teclado e navegador. Textos substituídos por botões com ícones.

Porém o calcanhar de Aquiles da plataforma *Symbian* foram os aplicativos. Enquanto o *iOS* e *Android* recebiam as principais novidades do mercado, a Nokia pouco conseguiu fazer para atrair desenvolvedores para o seu sistema, e no início de 2014, deixou de utilizar o aplicativo com a plataforma do *Symbian*. Outros desenvolvedores, tais como o WhatsApp seguem lançando versões independentes para o sistema.

Fonte: TECTUDO INFORMÁTICA, 2019

4.3.1.2 Plataforma *iOS*

iOS (antes chamado de iPhone OS) é um sistema operacional móvel da Apple Inc. desenvolvido, originalmente, para o iPhone, também é usado em iPod touch e iPad. A Apple não permite que o *iOS* seja executado em hardware de terceiros.

As principais especificações da Plataforma *iOS* nos aparelhos atuais:

- Memória Interna: 32GB, 64GB, 128GB ou 256GB;
- Memória RAM: 2GB;
- Sistema Operacional - Plataforma: *iOS* 12;
- Conectividade - Rede: 2G, 3G, 4G e Wi-Fi – Bluetooth - USB;
- Processador - Chip: Apple A10 - Velocidade: Quad-Core 2.34 Ghz, 2 Ghz Dual core;
- Chip - A12 Bionic e Nova geração do neural Engine;
- GPS - Tipo: A-GPS e GLONASS;

O novo *iPhone* apresenta recursos para as pessoas com deficiência visual, auditiva, física e motora. Permite escrever uma mensagem ou e.mail sem ver ou tocar a tela. Utilizando a Tecnologia Assistiva. Através da voz, com frases curtas, ativar as funções desejadas.

fonte: APPLE INC. [US], 2019

4.3.1.3 Plataforma *Android* nos aparelhos atuais:

O sistema operacional (SO) *Android* é baseado no núcleo Linux que é, atualmente, o sistema operacional móvel mais utilizado do mundo no SO móvel. Para o armazenamento de dados utiliza o *SQLite* que é, um banco de dados de código aberto. Como ele requer memória limitada para ser executado, (aproximadamente 250 KByte), funciona perfeitamente dentro da plataforma *Android*. A desvantagem do sistema aberto é que possibilita a disseminação de vírus.

As principais especificações recomendadas para Plataforma *Android* nos aparelhos atuais:

- Memória Interna: 32GB a 64GB;
- Memória RAM: 512 mb a 4 GB;
- Sistema Operacional - *Android*;
- Conectividade - Rede: 2G, 3G, 4G e Wi-Fi - Bluetooth – USB;
- Processador – 1 Ghz ou superior, Quad-Core 1.4 Ghz e Octa core;
- Chip - Nano Chip – com Dual Chip;
- GPS - Tipo: A-GPS e GLONASS;

Outras plataformas como *iOS*, ou plataforma *Symbian*, desenvolvidas pela Nokia, ou *Windows* podem ser utilizadas. A sugestão do desenvolvimento na plataforma *android*, é devido ao baixo custo dos aparelhos dos usuários.

Fonte: Android Developers > Platform > Technology

4.3.2 Opção do Sistema

Face ao banco de dados ser leve e rápido, é perfeito para dispositivos *Android* e como é incorporado em todos os dispositivos e não requer nenhuma configuração a mais, o sistema operacional na plataforma *Android* é o mais indicado para o Projeto do aplicativo. Contudo, destaca-se alguns pontos que balizam e podem auxiliar esta plataforma.

Podem ser utilizadas as linguagens HTML, linguagem em que mostra quais informações a página exibe, e JavaScript, linguagem de programação que permite implementar funções complexas e dinâmicas, além de outras tecnologias por opção dos desenvolvedores que irão implementar este projeto, como o *SQLite* já citado para armazenar cadastros e viagens e a linguagem PHP.

4.3.2.1 Funcionalidade

Para melhor atender às pessoas com deficiência visual, o aplicativo funcional, deve evitar o excesso de comandos e ícones. Poucos comandos facilitarão o melhor entendimento e sua utilização. Segundo a dificuldade dos assistidos da ASAC, externadas na pesquisa, foi o excesso de informações e comandos dos aplicativos existentes. Portanto, com a simplificação de dados e comandos diretos, como o comando de voz, permitirá ao usuário utilizar o aplicativo *eyeGO* de forma mais objetiva e segura.

4.3.2.2 Navegabilidade

O aplicativo deverá, através do comando de voz, permitir acesso rápido às informações, ou seja, manter um padrão de navegação adequado, com uma barra de navegação direta e, que o usuário possa voltar no menu principal de forma rápida.

No projeto recomenda-se que o aplicativo *eyeGO* seja desenvolvido para facilitar os passos e comandos, restringindo o número de informações. Portanto, o usuário não poderá durante o percurso alterar as informações registradas. Só poderá mudar de ideia após a conclusão do trajeto estabelecido. A ASAC deverá realizar treinamentos para a utilização do aplicativo para que os assistidos possam memorizar e assimilar os comandos instalados no *smartphone*, antes de utilizá-lo na prática.

4.3.2.3 Performance

Evitar o excesso de processamento pois pode reduzir a autonomia da bateria dos aparelhos móveis de forma drástica. A durabilidade da bateria para a pessoa com deficiência visual concluir o trajeto da origem ao seu destino, trará a segurança e a confiança no uso do aplicativo. O desligamento do aparelho durante a viagem trará ao usuário do *eyeGO*, a necessidade de solicitar ajuda de terceiros.

Outro aspecto a prejudicar a performance, é que os sistemas operacionais dos *smartphones* operam, além da sua função básica a de receber ligações telefônicas, diversos dispositivos e aplicativos, gerando grande consumo da bateria, diminuindo sua autonomia.

4.3.2.4 Suportabilidade

Hoje, existem diversos tipos de dispositivos, tornando inviável pensar em um aplicativo que contemple todas as plataformas.

Atualmente, as plataformas em alta, como o *iPhone* da Apple e o Android (*Nexus One*), compartilham de algumas similaridades em relação a recursos e conceitos de navegação. Basta utilizar os aparelhos para perceber que uma forte tendência está na ausência do teclado e na introdução do *touch screen*, além da redução do número de botões.

Sendo assim, deve-se definir sempre quais dispositivos seu aplicativo suportará, pois isso permitirá criar um aplicativo mais funcional e escolher o SO's (sistemas operacionais) que atenda, de acordo com o seu público alvo. (PORTAL EDUCAÇÃO – Plataforma Android – conceitos básicos, 2019).

4.3.2.5 Uso do Banco de Dados Assíncrona

Para que o sistema não fique lento, recomenda-se utilizar no banco de dados de código aberto SQLite de forma assíncrona, isto é, na nuvem, desconectado do tempo e do espaço, utilizando uma *AsyncTask*, bastando ter conhecimentos em Java. Na plataforma Android pode-se executar diversos programas em paralelo denominados *threads*, que trabalham como um subsistema, autodividindo em duas ou mais tarefas. Os diversos *threads* (é o termo em inglês para Linha ou Encadeamento de Execução), aplicados em um programa podem, face a forma assíncrona, trocar dados e informações entre si e compartilhar os mesmos recursos do sistema, incluindo o mesmo espaço de memória. Essas tarefas múltiplas podem ser executadas simultaneamente para rodar mais rápido do que um programa em um único bloco ou praticamente juntas, mas que são tão rápidas que parecem estar trabalhando em conjunto ao mesmo tempo. (DEV MEDIA – Trabalhando com AsyncTask no Android, 2019).

4.3.3 Descrição de Telas – Padrão de Arquitetura do *Smartphone*

O projeto do aplicativo *eyeGO* apresentará as telas de embarque e desembarque, segundo a arquitetura proposta.

Importante: Antes de acionar o aplicativo para o embarque ou desembarque, o usuário deverá previamente, obtêm os horários e itinerários através do APP *Infobus* (<https://www.urbes.com.br/app-infobus>), instalado no seu *smartphone*.

4.3.3.1 As Telas Propostas para o Aplicativo do Usuário para o Embarque e Desembarque

O projeto propõe 2 telas de comando, tanto para o embarque como para o desembarque, com a representação de 2 ícones. A figura do autofalante deve aparecer na tela quando o aparelho, em viva voz, deseja transmitir a mensagem ao usuário e a figura do microfone, quando o usuário vai informar a sua solicitação.

Após 3 segundos concluída a transmissão da mensagem do aparelho ou do usuário, o equipamento deverá emitir 1 bip (sinal sonoro) indicando que o aparelho está liberado para receber ou enviar a próxima mensagem.

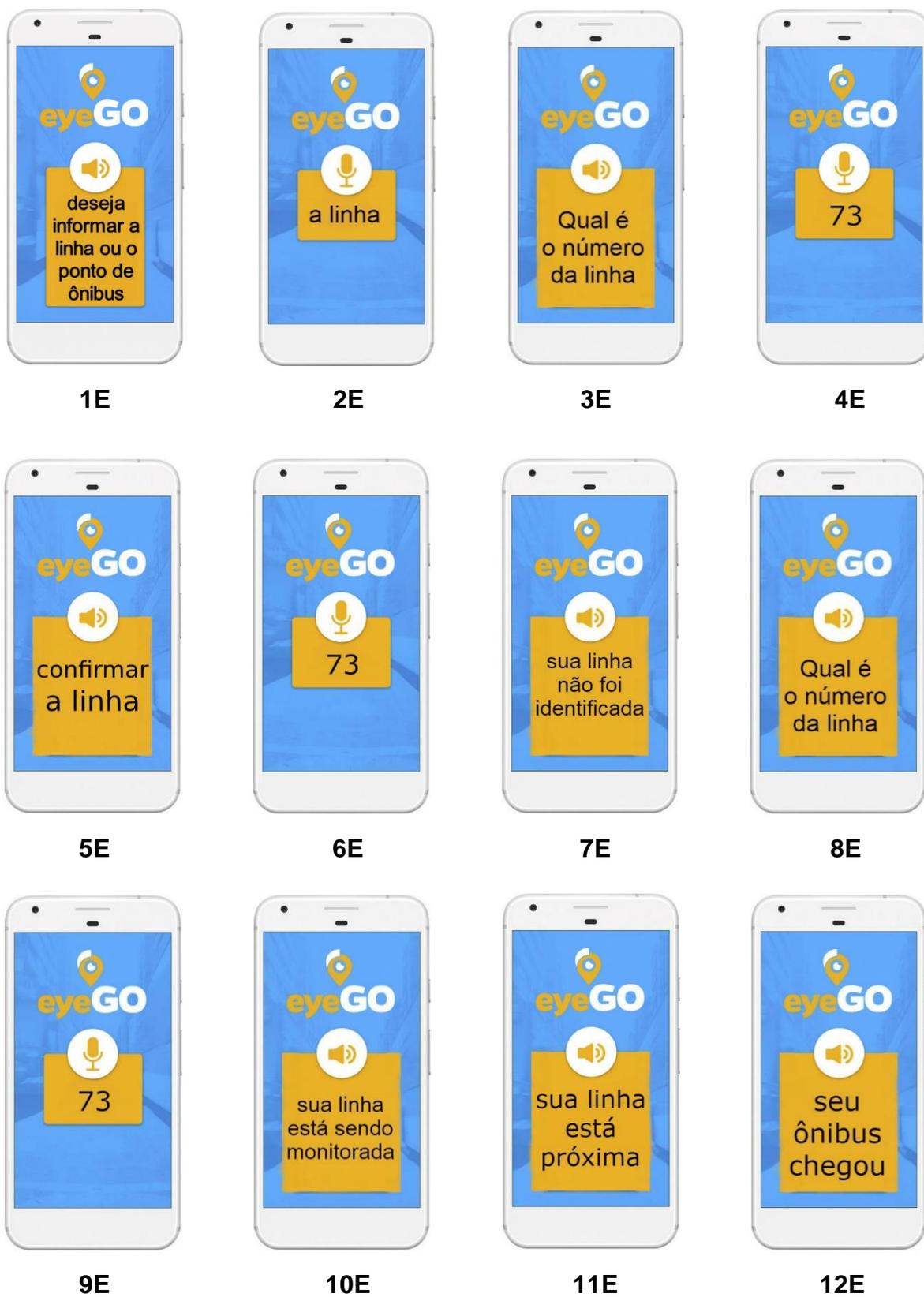
Para a simulação de embarque foi selecionada a linha 73. Obtida através do aplicativo existente *Infobus* (<https://www.urbes.com.br/app-infobus>), acessando a tela (Tempo Real), disponível gratuitamente pela Urbes. Na simulação o usuário vai iniciar o trajeto embarcando no ponto inicial do Terminal Santo Antônio - Plataforma P1 - PONTO "A", localizado na Avenida Dr. Afonso Vergueiro, 855 – centro. O ponto final desta linha está localizado na Rua Lauro José Francisco – defronte ao imóvel de nº 231, bairro Júlio de Mesquita, zona oeste de Sorocaba.

Para a simulação de desembarque foi selecionado o ponto 162, que faz parte do itinerário da linha 73. O ponto está localizado na Avenida Dr. Afonso Vergueiro, próximo ao nº 2635, sentido centro – bairro.

- As Telas Propostas para o Aplicativo do Usuário

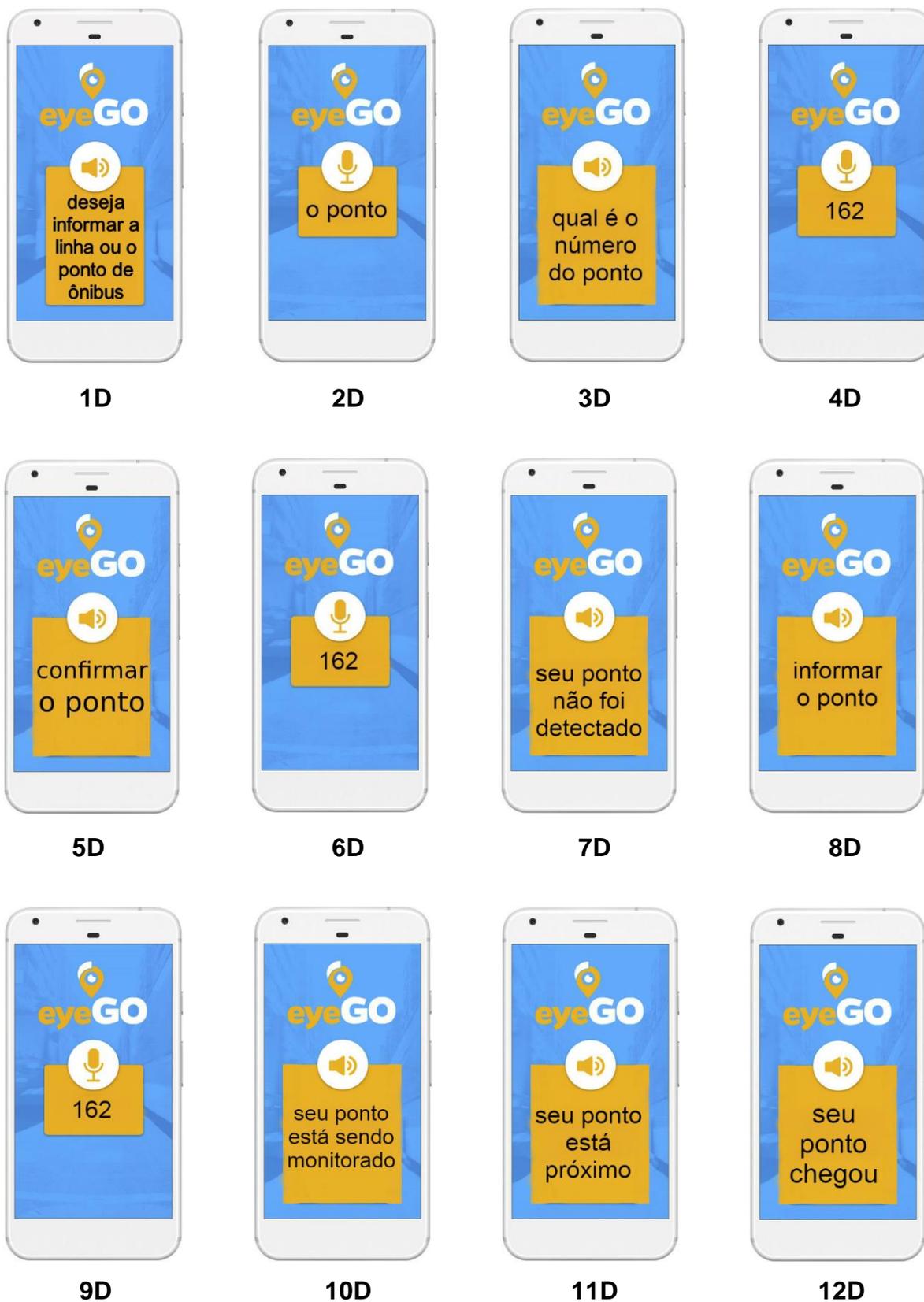
Inseridas na sequência conforme o usuário deve operar. As arquiteturas das telas são apresentadas para o embarque nas Figuras 18 (1E a 12E) e desembarque nas Figuras 19 (1D a 12D).

Figura 18– As Telas do *Smartphone* propostas para o Embarque



Fonte: Autor

- As Telas Propostas para o aplicativo do Usuário para o Desembarque

Figura 19 – As Telas do *Smartphone* propostas para o Desembarque

Fonte: Autor

4.3.3.2 A Descrição das Telas do *Smartphone* do Usuário

- A Descrição das Telas do Usuário para o Embarque na linha 73

Tela 1E - Conectado à Internet, acionando o comando de voz e acessado o Aplicativo eyeGO, o aparelho através do comando de voz pergunta: Deseja informar a **LINHA** ou o **PONTO DE ÔNIBUS**?

Tela 2E - O Usuário Responde: **A LINHA**.

Com esta resposta **A LINHA** do usuário o aplicativo irá direcionar os próximos comandos para o embarque do passageiro.

Tela 3E - O APP pergunta: **QUAL É O NÚMERO DA LINHA?**

Tela 4E - O Usuário Responde: **73** (número da linha que deseja embarcar).

Tela 5E - O APP solicita: **CONFIRMAR A LINHA**.

O usuário necessita confirmar a resposta

Tela 6E - O Usuário Responde novamente: **73**.

Tela 7E - O APP comunica que **A LINHA NÃO FOI DETECTADA**.

Dependendo da localização do ônibus no seu trajeto, pode ocorrer falhas no sinal da internet e não detectar o veículo naquele instante. Neste caso o APP irá perguntando o número da linha até conseguir a conexão e o sistema iniciar o rastreamento.

Tela 8E - O APP irá solicitar novamente **QUAL É O NUMERO DA LINHA?**

Tela 9E - O Usuário irá novamente repetir **73**.

Se o aplicativo não conseguir o contato com o veículo fará o *loop* e voltará para a tela 7E. Se conseguir o contato irá para a tela 10E.

Tela 10E - O APP informa **SUA LINHA ESTÁ SENDO MONITORADA**.

Tela 11E - O APP informa **SUA LINHA ESTÁ PRÓXIMA**.

Quando a linha monitorada passar pelo penúltimo ponto onde está o usuário, o *Smartphone* do usuário começará a vibrar ininterruptamente por 5 segundos e o viva-voz anunciará **SUA LINHA ESTÁ PRÓXIMA**. O usuário saberá que o veículo acabou de passar pelo último ponto antes do seu.

Tela 12E - O APP informa SEU ÔNIBUS CHEGOU.

Quando a linha monitorada chegar ao ponto onde está o usuário, o *Smartphone* do usuário irá vibrar 3 vezes por 3 segundos, em intervalo de 1 segundo e o viva-voz anunciará **SEU ÔNIBUS CHEGOU**. O usuário saberá que o veículo acabou de chegar no seu ponto. Deverá mostrar a carteira de credenciamento para que o motorista o identifique. Caso ocorra a aproximação de mais de um ônibus, de outras linhas, será necessária a ajuda do próprio motorista da linha solicitada para informar e orientar o acesso ao veículo correto.

- A Descrição das Telas do Usuário para o Desembarque no ponto 162

Tela 1D - Conectado à Internet, acionando o comando de voz e acessado o Aplicativo eyeGO, o aparelho através do comando de voz pergunta: Deseja informar a **LINHA** ou o **PONTO DE ÔNIBUS?**

Tela 2D - O Usuário Responde: **O PONTO.**

Com esta resposta **O PONTO** do usuário o aplicativo irá direcionar os próximos comandos para o desembarque do passageiro.

Tela 3D - O APP pergunta: **QUAL É O NÚMERO DO PONTO?**

Tela 4D - O Usuário Responde: **162** (número do ponto que deseja desembarcar).

Tela 5D - O APP solicita: **CONFIRMAR O PONTO.**

O usuário necessita confirmar a resposta

Tela 6D - O Usuário Responde novamente: **162.**

Tela 7D - O APP comunica que **O PONTO NÃO FOI DETECTADO.**

Dependendo da localização do ônibus no seu percurso o sinal da internet pode não ser detectado pelo veículo. Neste caso o APP irá perguntar novamente o número do ponto até conseguir a conexão e o sistema iniciar o rastreamento.

Tela 8D - O APP irá solicitar novamente **QUAL É O NUMERO DO PONTO?**

Tela 9D - O Usuário irá novamente repetir **162.**

Se o aplicativo não conseguir detectar a localização do ponto, fará o *loop* e voltará para a tela 7E. Se conseguir o contato irá para a tela 10D.

Tela 10D - O APP informa **SEU PONTO ESTÁ SENDO MONITORADO**.

Tela 11D - O APP informa **SEU PONTO ESTÁ PRÓXIMO**.

Quando a linha monitorada passar pelo penúltimo ponto onde está o usuário, o *Smartphone* do usuário começará a vibrar ininterruptamente por 5 segundos e o viva-voz anunciará **SEU PONTO ESTÁ PRÓXIMO**. O usuário saberá que o veículo acabou de passar pelo penúltimo ponto antes do seu.

Tela 12D - O APP informa **SEU PONTO CHEGOU**.

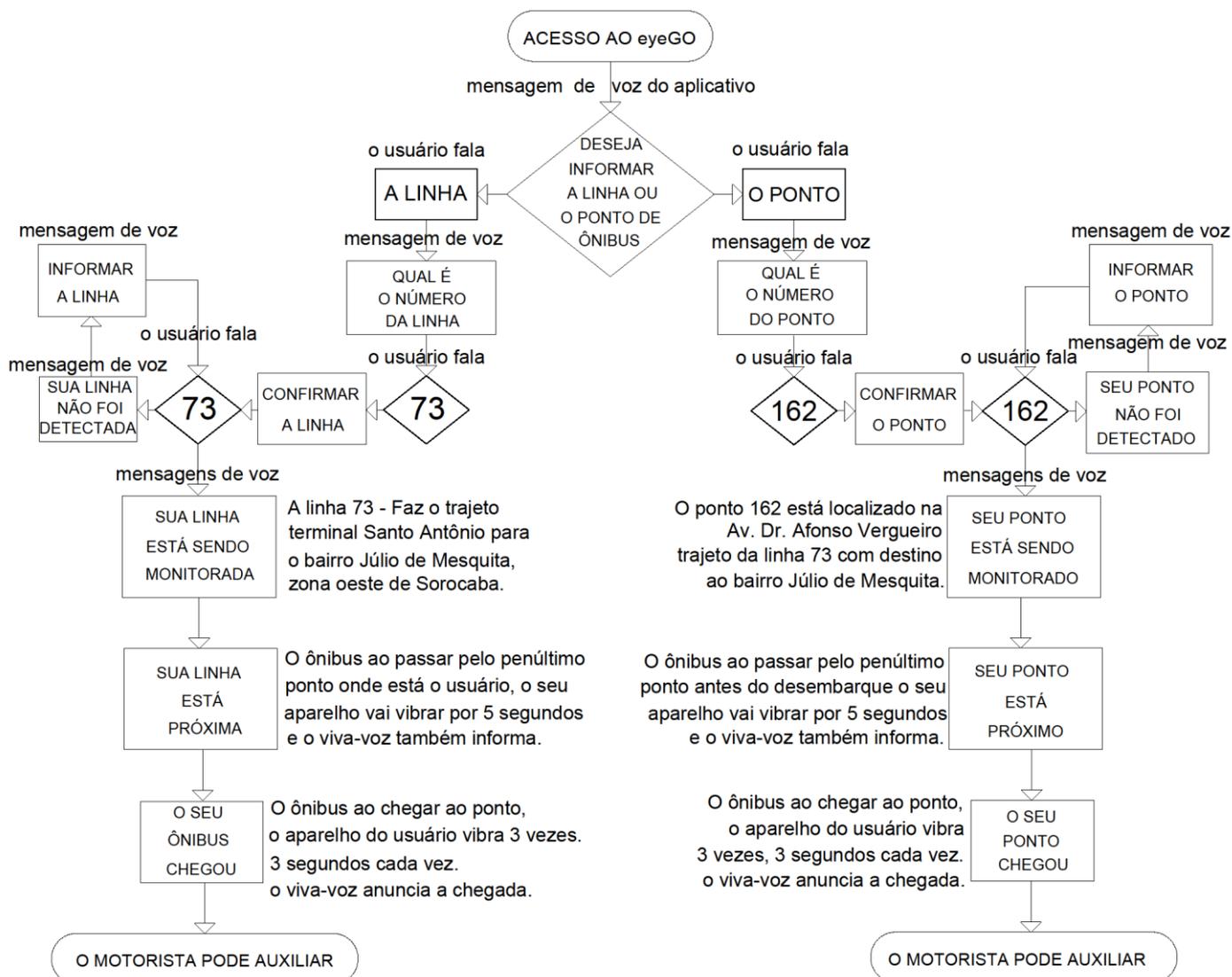
Quando a linha monitorada chegar ao ponto de desembarque, o *Smartphone* do usuário irá vibrar 3 vezes por 3 segundos, em intervalo de 1 segundo e o viva-voz anunciará **SEU PONTO CHEGOU**. O usuário saberá que o veículo acabou de chegar no seu ponto. Caso necessário o motorista poderá orientar o passageiro para um desembarque mais seguro.

4.3.4 Modelo Conceitual de Dados

No modelo Conceitual de Dados é apresentado o fluxograma operacional do aplicativo do usuário dos ônibus municipais de Sorocaba e o fluxograma operacional do motorista do veículo selecionado (Figuras 20 e 21).

4.3.4.1 Fluxograma Operacional do Usuário

Figura 20 – Fluxograma Operacional do Usuário



Fonte: Autor

Nota: Com base na pesquisa dos assistidos recomendando que o aplicativo eyeGO seja desenvolvido para facilitar os passos e comandos, o projeto restringiu número de informações. Portanto, o usuário não poderá durante o percurso, alterar as informações registradas, só poderá fazê-lo após a conclusão do trajeto estabelecido.

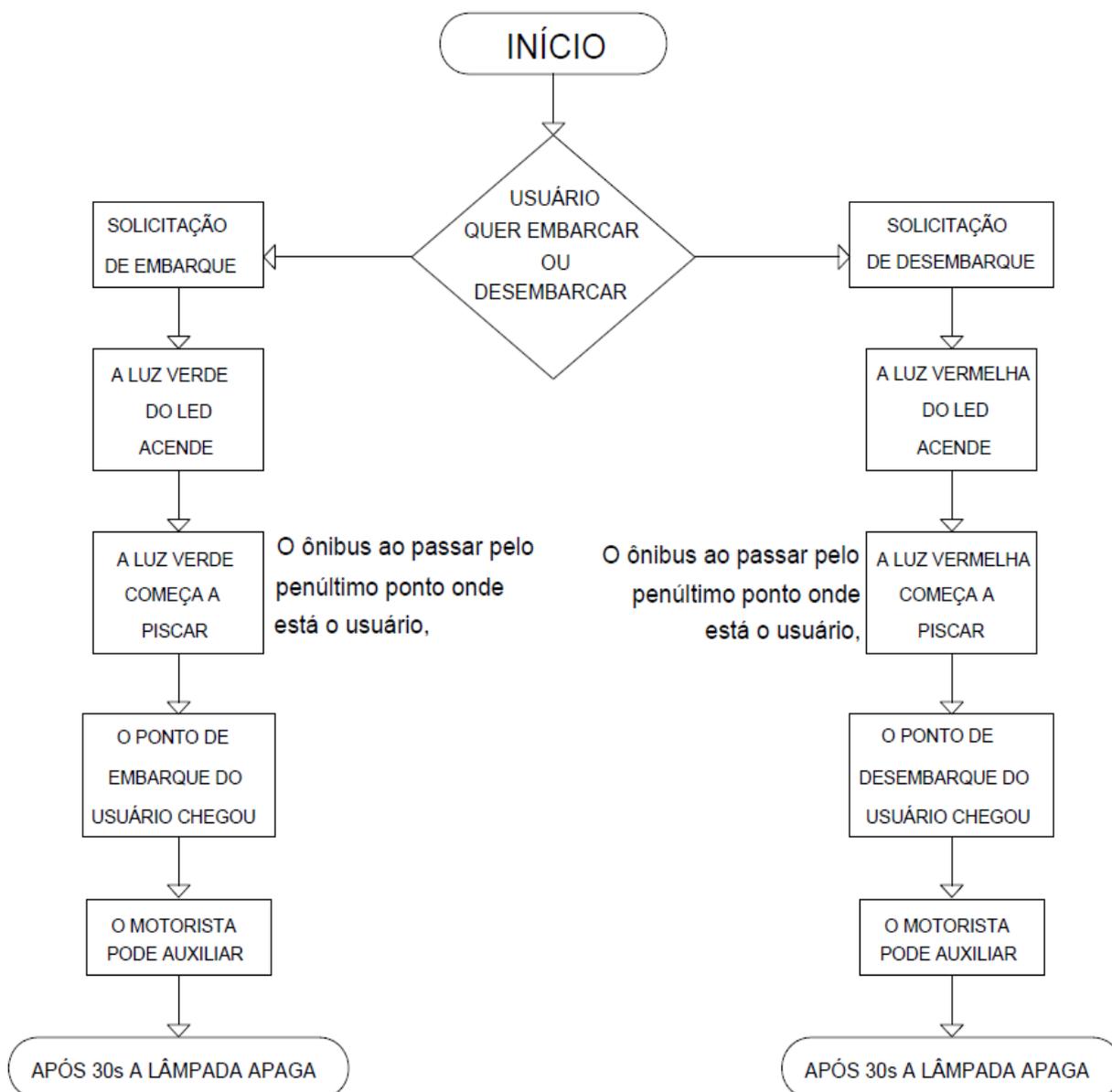
A linha 73 utilizada no fluxograma faz o itinerário com o ponto inicial no Terminal Santo Antônio e o ponto final na Rua Lauro José Francisco, nº 231, bairro Júlio de Mesquita, zona oeste de Sorocaba.

O ponto 162, da linha 73 citado no fluxograma, fica na Avenida Dr. Afonso Vergueiro, próximo ao nº 2635, sentido centro – bairro.

A seguir é apresentado o fluxograma operacional do motorista, conforme Figura 21.

4.3.4.2 Fluxograma Operacional do Motorista

Figura 21 – Fluxograma Operacional do Motorista



Fonte: Autor

4.3.5 Decomposição Funcional do Sistema Conforme Fluxograma

4.3.5.1 O sistema Proposto Para o Usuário

O projeto do aplicativo propõe, o *Smartphone* do usuário conectado à internet acessa o aplicativo *eyeGO*, que através do comando de voz, enviará as mensagens e iniciará a comunicação, conforme sequência descrita a seguir:

- Iniciando a conexão

1ª mensagem: O sistema *eyeGO* através do comando de voz pergunta: DESEJA INFORMAR A LINHA OU O PONTO DE ÔNIBUS? O usuário deverá informar se deseja: **A LINHA** ou **O PONTO**.

Baseado na escolha do usuário (LINHA ou PONTO), o sistema irá para o próximo comando.

- Rastreado a Linha ou o ponto de ônibus

2ª mensagem: Se o usuário informou **A LINHA**, o sistema pergunta através do comando de voz: **QUAL É O NÚMERO DA LINHA** e pede para o usuário repetir a linha escolhida solicitando **confirmar a LINHA**. Registrado o número da linha, o sistema irá rastrear. Caso não tenha detectado a linha, irá informar: **SUA LINHA NÃO FOI DETECTADA**. Dependendo da localização do ônibus no seu trajeto, pode ocorrer falhas no sinal da internet e não detectar o veículo naquele instante. Neste caso o APP irá perguntando **INFORMAR A LINHA**, até conseguir a conexão e o sistema iniciar o rastreamento. Rastreado o ônibus da linha selecionada e conexão confirmada o aparelho do usuário emitirá a mensagem, **SUA LINHA ESTÁ SENDO MONITORADA**.

Se o usuário informou **O PONTO**, o sistema pergunta no comando de voz: **QUAL É O NÚMERO DO PONTO** e pede para o usuário repetir o ponto escolhido solicitando **confirmar o PONTO**. Registrado o número do ponto, o sistema irá rastrear. Caso não consiga detectar o ponto, irá informar: **SEU PONTO NÃO FOI DETECTADO**. Da mesma maneira, que o rastreamento da linha, dependendo da localização do ônibus no seu trajeto, pode ocorrer falhas no sinal da internet e não detectar o ponto naquele

instante. Neste caso o APP irá perguntando **INFORMAR O PONTO**, até conseguir a conexão e o sistema iniciar o rastreamento. Rastreado o ônibus da linha selecionada e conexão confirmada o aparelho do usuário emitirá a mensagem, **SEU PONTO ESTÁ SENDO MONITORADO**.

- Acionamento do Vibro no *Smartphone* do Usuário

3ª mensagem: Quando a linha monitorada passar pelo penúltimo ponto onde está o usuário, o *Smartphone* do usuário começará a vibrar ininterruptamente por 5 segundos. O usuário saberá que o veículo acabou de passar pelo último ponto antes do ponto em que está aguardando ou o ponto que deseja desembarcar e o aparelho no viva-voz também emitirá a informação.

- Aviso da Chegada do ônibus

4ª mensagem: Quando a linha monitorada chegar ao ponto onde o usuário quer embarcar ou desembarcar, o *Smartphone* do usuário, transmitirá em viva-voz a mensagem da chegada e irá vibrar 3 vezes por 3 segundos, em intervalo de 1 segundo. Assim o usuário saberá que o veículo acabou de chegar no seu ponto de embarque ou desembarque.

Para o embarque, deverá mostrar a carteira de credenciamento para que o motorista possa identificá-lo. Caso ocorra a aproximação de mais de um ônibus, será necessária a ajuda do próprio motorista da linha solicitada para informar e orientar o acesso ao veículo correto.

No caso do desembarque do passageiro o motorista poderá, se necessário, ajudar na operação de descida.

4.3.5.2 O Sistema Proposto Para o Motorista

No painel de todos os veículos da linha urbana municipal de Sorocaba, gerenciada pela Urbes, serão instaladas 2 (duas) lâmpadas LED, na cor Verde e Vermelha. Estas lâmpadas estarão conectadas com o equipamento de controle de operação *SIGOM VISION – sigom pass* e com o aplicativo *eyeGO* do usuário

cadastrado. Estas lâmpadas serão acionadas conforme solicitação enviada pelo aparelho do usuário.

- Acionamento da lâmpada *LED VERDE* – Embarque de Passageiro

1ª solicitação: Quando a linha for identificada, o APP irá informar o *SIGOM VISION – sigom pass* que um usuário credenciado está desejando embarcar. Imediatamente a luz *VERDE* do painel irá acender Figura 22.

A lâmpada *LED VERDE* deverá ser instalada no lado direito do painel em local de fácil visualização do motorista. Ao lado da lâmpada deverá vir escrita a letra *E* maiúscula de embarque.

Figura 22 – Painel do ônibus – Lâmpada LED verde acionada



Fonte: Autor e Urbes – Painel do ônibus da Mercedes-Benz

- Informação de Aproximação do Ponto

2ª solicitação: Quando a linha monitorada passar pelo penúltimo ponto onde está o usuário, a luz da lâmpada *LED VERDE* começará a piscar. O motorista saberá que o veículo acabou de passar pelo último ponto antes do ponto de solicitação de embarque.

- Informação de Chegada ao Ponto do Usuário⁸

3ª solicitação: Quando a linha monitorada chegar ao ponto onde está o usuário, após 30 segundos, a lâmpada LED VERDE, irá apagar. O tempo de 30 segundos para desativar a lâmpada é suficiente para o veículo parar, aguardar o embarque do passageiro e desligar para receber outra solicitação.

- Acionamento da lâmpada *LED VERMELHA*

1º comando: Quando o usuário informar o ponto que deseja desembarcar, o APP irá informar o *SIGOM VISION – sigom pass* que um usuário credenciado está desejando descer. Imediatamente a luz VERMELHA do painel irá acender Figura 23.

A lâmpada LED VERMELHA deverá ser instalada no lado esquerdo do painel em local de fácil visualização do motorista. Ao lado da lâmpada deverá vir escrita a letra D maiúscula de desembarque.

Figura 23 – Painel do ônibus – Lâmpada LED vermelha acionada



Fonte: Autor e Urbes – Painel do ônibus da Mercedes-Benz

⁸ Nota: Por motivo de segurança do motorista o aviso de embarque e desembarque do usuário deve ser realizado apenas com a sinalização da lâmpada LED. Segundo a Urbes o aviso sonoro não é indicado pelo sindicato dos motoristas.

- Informação de Aproximação do Ponto

2º comando: Quando a linha monitorada passar pelo penúltimo ponto onde o usuário deseja descer, a luz da lâmpada LED VERMELHA começará a piscar. O motorista saberá que o veículo acabou de passar pelo último ponto antes do ponto de solicitação de desembarque.

- Informação de Chegada ao Ponto de Desembarque⁹

3º comando: Quando a linha monitorada chegar ao ponto onde está o usuário, após 30 segundos, a lâmpada LED VERMELHA, irá apagar, indicando que o ponto de desejo do usuário para o desembarque chegou. O tempo de 30 segundos para desativar a lâmpada é suficiente para o veículo parar, aguardar o desembarque do passageiro e desligar para receber outra solicitação.

4.4 Modelo Conceitual de Processos

4.4.1 Funções

Ao navegar pelo aplicativo, via seleção pela voz, a pessoa com deficiência visual encontra as seguintes funcionalidades:

- seleção do ponto ou da linha: a pessoa com deficiência visual informa o número do ponto onde deseja desembarcar ou da linha de ônibus que deseja embarcar.

Por ser um aplicativo de usabilidade a mais simples possível, foi concebido com uma única função, com apenas duas opções de escolha via voz e vibro.

4.3.2 – Diagrama do fluxo de dados:

Na Tabela 20 estão identificadas as entidades externas que atuarão no sistema.

⁹ Nota: Por motivo de segurança do motorista o aviso de embarque e desembarque do usuário deve ser realizado apenas com a sinalização da lâmpada LED. Segundo a Urbes o aviso sonoro não é indicado pelo sindicato dos motoristas.

Tabela 20 – Entidades que atuam no Sistema

Entidade	Descrição
A pessoa com deficiência visual	Usuário do ônibus requisitando serviço pelo aplicativo
Motorista	Motorista do ônibus que atende às solicitações de parada para embarque e desembarque
Urbes	Organização que contém <ul style="list-style-type: none"> a) os dados dos pontos e das linhas dos ônibus municipais b) os dados dos usuários, fornecidos pela ASAC

Fonte: Autor

Os depósitos de dados identificados no diagrama de fluxo de dados serão representação das futuras tabelas que o sistema irá conter, porém alguns depósitos poderão fisicamente ser implementados na base de dados no formato de mais de uma tabela, ou mesmo, na ausência deste, os seus conteúdos aqui identificados deverão aparecer em outras tabelas, conforme mostra a Tabela 21.

Tabela 21 – Continentes (containers) de Dados

Depósito	Conteúdo
Pontos de ônibus	Código, endereço destino, localização - Infobus
Linhas de ônibus	Número da linha, itinerário (lista de ruas por onde passa) - Infobus
Urbes	Número do veículo, linha que serve - Infobus

Fonte: Autor

Os processos previstos no funcionamento do aplicativo estão descritos e numerados abaixo, no conjunto de Tabelas 22

Tabelas 22 – Processos Associados às Entidades

De Entidade	Fluxo	Para Processo
Usuários	1. endereço de parada	Solicitar ônibus (linha)
Usuários	2. endereço de destino	Solicitar desembarque (ponto)
Motorista	3. Solicitação de embarque,	Embarcar
Motorista	4. solicitação de desembarque	Desembarcar
Urbes	A. Nome de Usuário, Senha	Cadastrar usuários processos externos
Urbes	B. nº do ponto	cadastrar pontos
Urbes	C. nº da linha	cadastrar linhas

De Depósito	Fluxo	Para Processo
Pontos de ônibus	5. Código, endereço destino, localização Infobus	Solicitar desembarque (ponto)
Linhas de ônibus	6. Número da linha, itinerário (lista de ruas por onde passa)	Solicitar ônibus (linha)

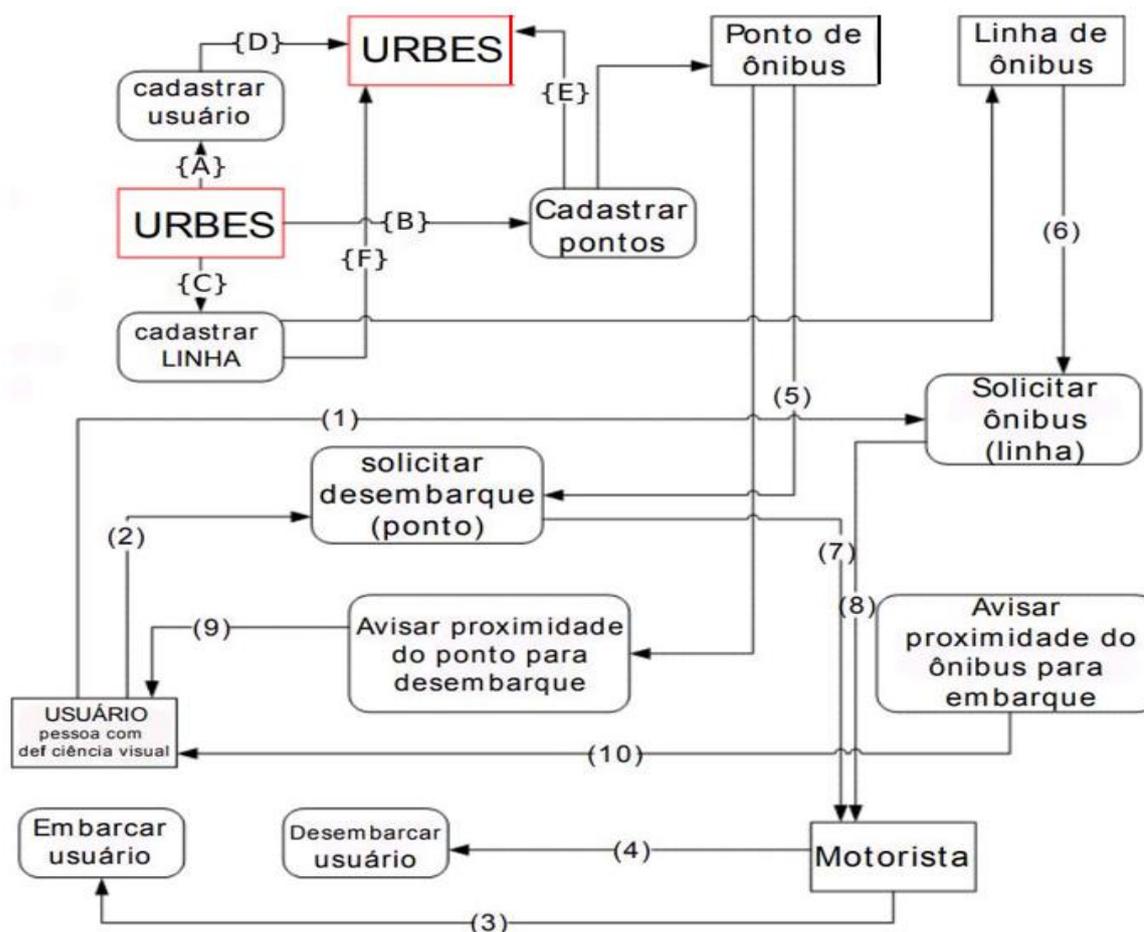
De Processo	Fluxo	Para Entidade
Solicitar desembarque (ponto)	7. Número do ponto	Motorista
Solicitar ônibus (linha)	8. Número da linha	Motorista
Avisar proximidade do ponto para desembarque	9. Número do ponto	Usuário
Avisar proximidade do ônibus para embarque	10. Número da linha	Usuário

De Processo	Fluxo	Para Depósito
Cadastrar usuário	D. Código, Nome, E-mail, RG, CPF, Data Nasc, Sexo, Senha, Telefones, Permissão SMS.	Urbes
Cadastrar pontos, cadastrar linhas	E. Número do ponto, F. Número da linha	Urbes

Fonte: Autor

Segue, na Figura 24, o Diagrama de Fluxo de Dados para os processos envolvidos. Este diagrama segue o modelo padrão de Gane e Sarson (1983). Na

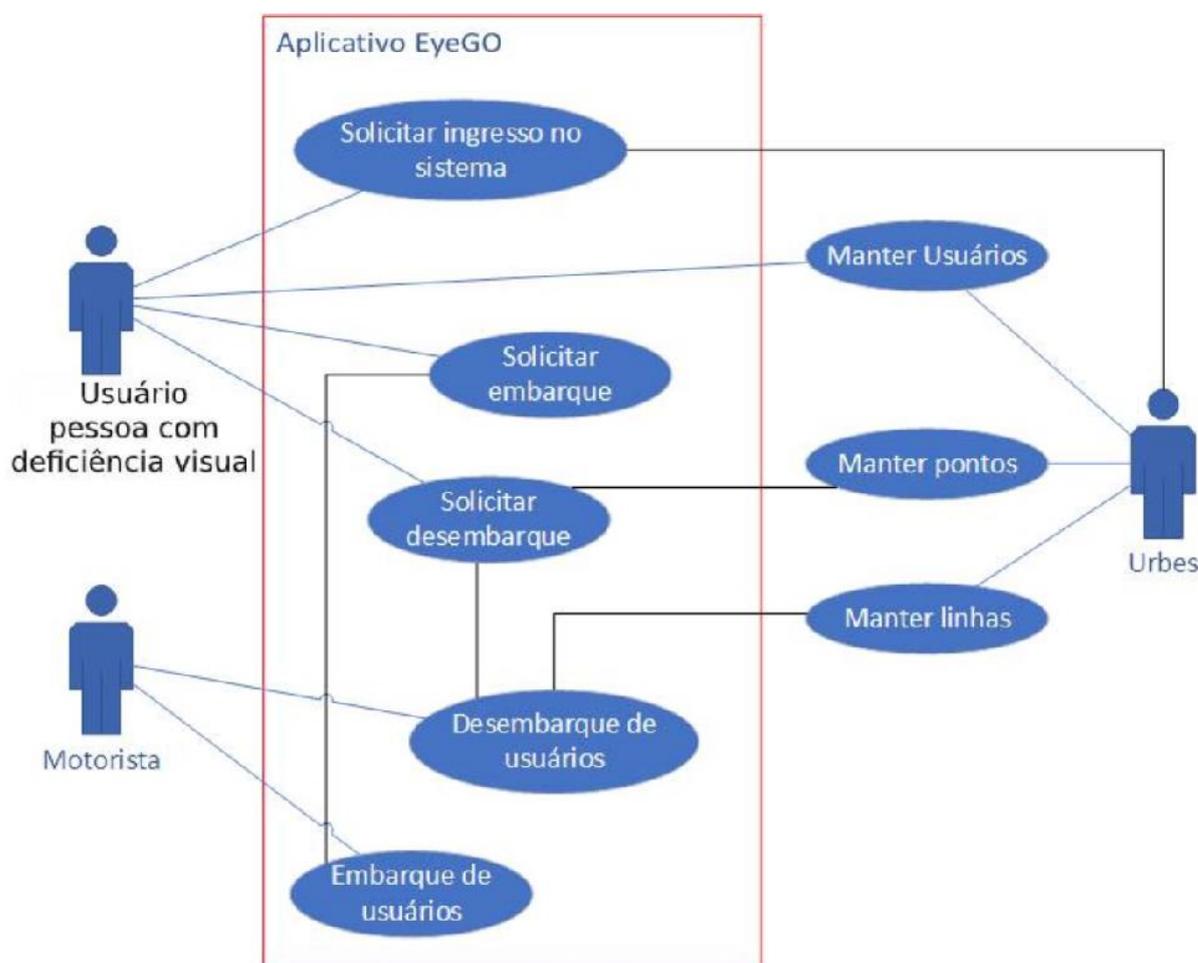
Figura 24 - Diagrama de Fluxo de Dados. {A}, interações externas e (1), internas



Fonte: Autor

A Figura 25, segue o Diagrama UML de Caso de Uso contemplando as principais ações dos atores no aplicativo.

Figura 25 - Diagrama UML de Caso de Uso



Fonte: Autor

Outros documentos de projeto e implementação do aplicativo podem ser gerados:

- Diagrama de Classes
- Diagrama de sequência
- Diagrama de atividades
- Diagrama Entidade Relacionamento para o Banco de Dados

Especialmente, os diagramas acima relacionados são fortemente baseados nos fluxogramas operacionais das figuras 20 e 21. No entanto, o detalhamento das classes de *software* e do Banco de Dados ficam dependentes das estratégias e dos métodos a serem escolhidos pelos técnicos desenvolvedores do aplicativo.

Como anteriormente mencionado, o objetivo deste trabalho é propor a solução baseada nas necessidades dos usuários, pessoas com deficiência visual e das facilidades operacionais existentes na Urbes. Definidas as operações essenciais do

ponto de vista do usuário, o desenvolvedor de *software* recebe este projeto e define os detalhes da sua implementação, instalação e testes.

4.5 Credenciamento e Autorização da Urbes

A ASAC deverá apresentar à Urbes, os dados cadastrais de todos os assistidos que desejarem o credenciamento para a utilização do aplicativo *eyeGO*.

A Urbes enviará a senha e a chave de acesso do aplicativo para todos os usuários cadastrados e a ASAC deverá realizar, com a ajuda do desenvolvedor, a instalação e a orientação de uso nos aparelhos de todos os assistidos.

O aplicativo, a princípio, deverá ser disponibilizado somente aos assistidos da ASAC, caso outras pessoas com deficiências visual, desejarem o aplicativo, deverão entrar em contato diretamente com a Urbes e solicitar a autorização.

4.5.1 Volumes Atuais e Propostos

A previsão atual, segundo os dados obtidos na pesquisa, é de atender inicialmente à 45 (quarenta e cinco) assistidos que confirmaram, positivamente, a utilizar o novo aplicativo para o seu deslocamento nos ônibus da Urbes.

Com o uso e adaptação ao novo APP, espera-se que os demais assistidos da ASAC, que não aderiram ao aplicativo, sejam encorajados e induzidos a utilizá-lo.

O aplicativo, a princípio, deverá ser disponibilizado somente aos assistidos da ASAC, caso outras pessoas com deficiências visual, desejarem o aplicativo, deverão entrar em contato diretamente com a Urbes e solicitar a autorização.

4.6 Recursos Necessários

4.6.1 Geral

A Proposta do Projeto do aplicativo *eyeGO* necessita, para a operação, o aparelho *Smartphone* do usuário compatível com o sistema **Android** ou **iOS**, com acesso à internet e o equipamento denominado *SIGOM VISION – sigom pass*, instalado nos ônibus da Urbes.

4.6.2 Hardware

As configurações recomendadas para os aparelhos dos usuários são apresentadas conforme Tabela 23. Outros aplicativos complementares serão necessários para auxiliar o usuário a utilizar corretamente o hardware proposto:

- Aplicativos *Infobus* e *CittaMobi* instalados;
- Sintetizador de voz;
- Suporte a comando de voz;
- Controle de áudio ativado;
- Função de vibração;

Tabela 23 – Configurações Recomendadas

COMANDOS	Android	iPhone
Sistema operacional	Android	iOS
processador	1Ghz - Octa core	1,4 Ghz - Dual core
Memória RAM	4GB	2GB
armazenamento	32GB ou 64GB	16GB, 64GB ou 128GB
Acesso à internet	4G e 3G	4G e 3G
Wi-Fi	Sim	sim

Fonte: Autor

4.6.3 Software

O sistema operacional a ser utilizado pelos usuários credenciados na Urbes, é o aplicativo *eyeGO* com a liberação da senha e chave de acesso nos aparelhos *Smartphones*.

Concluído o estudo, o levantamento dos requisitos e gerado o documento final da especificação do aplicativo, o desenvolvimento do software poderá ser efetuado por técnicos da área de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), os quais podem ser alunos da Universidade de Sorocaba que assumam a implementação do aplicativo como trabalhos de conclusão de curso ou iniciação científica, ou ainda, mediante contratação de terceiros, como um trabalho posterior.

Após todos os testes e comprovada a eficiência e operação no sistema, no lançamento oficial junto a ASAC e URBES, participantes no projeto, o APP será disponibilizado gratuitamente aos usuários cadastrados e aprovados pela Urbes.

A ASAC através de sua equipe técnica e com a orientação da Urbes, dará toda a assistência aos assistidos na manipulação e uso do aplicativo.

4.6.4 Recomendações para os Testes do Aplicativo

4.6.4.1 Os Testes Preliminares

Os testes preliminares deverão ser realizados com equipe técnica preparada, e a simulação em veículo particular em local privado e seguro, sempre com o acompanhamento de técnicos da Urbes.

4.6.4.2 Os Testes nos Ônibus do Transporte Público

Após comprovada a eficiência e sanadas todas as pendências operacionais, os testes poderão ser realizados, com a devida autorização da Urbes, nos ônibus do transporte público municipal, sem os passageiros, somente com o motorista e a equipe de teste.

Importante: Nesta fase dos testes, até a conclusão final comprovada a eficiência do aplicativo, para garantir a integridade das pessoas, os usuários voluntários deverão ser pessoas sem a deficiência visual.

4.6.5 Peopleware

Terão direito ao uso do aplicativo *eyeGO* todos os usuários da ASAC credenciados na Urbes.

A liberação do aplicativo para outras entidades e pessoas com deficiência visual será possível, somente com o credenciamento e autorização da Urbes.

O uso do aplicativo pelas pessoas com deficiência visual não incorrerá em mais riscos aos que teriam normalmente ao utilizar o transporte público. Ao contrário, o aplicativo tornará esta utilização mais segura, aumentando o conforto do usuário e reduzindo seu *stress* (este sim potencializaria os riscos).

4.6.6 Cronograma do Projeto do Aplicativo eyeGO.

O prazo e o cronograma para o desenvolvimento do aplicativo foi definido com a orientação e coordenação do orientador deste projeto, Professor Doutor Waldemar Bonventi Junior.

O desenvolvimento do aplicativo teve início em 18 de dezembro de 2017 e o seu término previsto para fins de 2019.

O escopo do trabalho foi estabelecido conforme a sequência descrita a seguir:

4.6.6.1 Revisão Bibliográfica

Iniciado em dezembro de 2017 e com o término em setembro de 2019. A revisão consistiu:

- levantamento e pesquisa sobre a Declaração Universal dos Direitos Humanos;
- pesquisa sobre o envelhecimento da população e o aumento mundial das Pessoas com Deficiência;
- levantamento sobre as Pessoas com Deficiência Visual no mundo, no Brasil e na região de Sorocaba;
- as tecnologias aplicadas voltadas às Pessoas com Deficiência Visual;
- tecnologia assistiva, tecnologia da informação e tecnologia da informação e comunicação;
- os aplicativos existentes para as Pessoas com Deficiência Visual no mercado;
- informações gerais sobre a URBES – Trânsito e Transportes, **coparticipante no desenvolvimento do aplicativo**. Empresa que gerencia o sistema de transporte público municipal de Sorocaba. Os dados necessários para o desenvolvimento do projeto do aplicativo eyeGO, relativos à Urbes, foram fornecidos pela Gerência de Operação de Transporte Urbano;

4.6.6.2 Delineamento da Pesquisa

Constatada a necessidade de uma pesquisa de opinião para a obtenção de dados para o desenvolvimento do aplicativo, foi realizado o contato com a Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais – ASAC, **coparticipante do**

projeto, que presta assistência aos assistidos, pessoas com deficiência visual em Sorocaba e região.

Com a confirmação da participação da ASAC ao projeto, foi traçado o plano para a pesquisa, com a elaboração do questionário a ser aplicado aos assistidos da ASAC.

4.6.6.3 Submissão ao Comitê de Ética e Plataforma Brasil

Após a definição dos itens componentes do questionário, este foi submetido ao Comitê de Ética da Uniso e Plataforma Brasil, para a aprovação.

4.6.6.4 Coleta de Dados

Após a aprovação do Comitê de Ética, com a assistência dos funcionários da ASAC, foi aplicado o questionário a 50 (cinquenta) voluntários, com idade mínima de 18 anos. No período de início da pesquisa junto aos assistidos da ASAC, o número de atendidos era da ordem de 100 indivíduos, incluindo-se os maiores e menores de 18 anos. A pré-seleção dos assistidos coube à equipe da ASAC constituída de psicóloga e assistente social. Foi baseada, segundo a equipe, além da idade mínima, nas condições físicas e motora dos assistidos. Análise dos Dados

Com os dados obtidos foi realizado o processamento, com a classificação e ordenação das informações.

4.6.6.5 Elaboração do Projeto do Aplicativo

De posse dos dados da pesquisa da ASAC e dados do sistema de transporte da Urbes, foi iniciado o desenvolvimento do Projeto.

4.6.6.6 Elaboração da Qualificação de Mestrado

Com o projeto delineado foi elaborada a dissertação para a qualificação.

4.6.6.7 Relatório final ao Comitê de Ética

Após a qualificação aprovada será enviado o Relatório final ao Comitê de Ética.

4.6.6.8 Defesa da Dissertação de Mestrado

Após todas as etapas concluídas será realizada a defesa da dissertação. Os itens componentes do cronograma estão apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 – Cronograma com as etapas do Projeto

CRONOGRAMA DO PROJETO		
ITENS	Início	Término
Revisão bibliográfica	18/12/2017	17/08/2019
Delineamento da pesquisa	18/12/2017	16/02/2018
Submissão ao Comitê de Ética e Plataforma Brasil	19/02/2018	19/03/2018
Coleta de dados	23/04/2018	27/07/2018
Análise dos dados	27/07/2018	03/09/2018
Elaboração do projeto do aplicativo	03/09/2018	30/04/2019
Elaboração da qualificação de mestrado	01/05/2019	31/05/2019
Defesa da dissertação de mestrado	out/2019	nov/2019

Fonte: Autor

5 RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

Para a utilização do aplicativo a ser desenvolvido com base no projeto apresentado, algumas recomendações são necessárias sabedores que mesmo com a limitação do seu uso, restrito aos assistidos da ASAC.

5.1 Recomendações

Recomenda-se a liberação do aplicativo aos usuários, somente após todos os testes aplicados na prática e comprovada a eficiência e operação no sistema de transporte urbano municipal de Sorocaba e com a devida autorização da Urbes.

A ASAC através de sua equipe técnica e com a orientação da Urbes, dará toda a assistência aos assistidos, na manipulação e uso do aplicativo.

A Urbes poderá mensurar o aumento da demanda através do número de *downloads* e do aumento do número de passageiros transportado com o uso do aplicativo.

A ASAC também poderá verificar, se com o uso do aplicativo, ocorreu a diminuição do número de acompanhantes para o deslocamento das pessoas com deficiência visual.

Com o desenvolvimento do aplicativo que aqui se apresenta como projeto, com as especificações de Engenharia de Software, esperam-se alguns ganhos na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual relacionadas a seguir.

5.1.1 Independência na Utilização do Transporte Público

A independência na utilização do transporte público municipal urbano de Sorocaba, por parte da pessoa com deficiência visual, com o uso do *app eyeGO* propiciará:

- A minimização da necessidade do acompanhante;
- a redução dos riscos;
- redução de enganos e erros;

- minimizar a falta de informação e perda de tempo para o seu deslocamento da sua origem ao destino.

5.1.2 Resultados Esperados: As Melhorias e Segurança do Usuário

Pretende-se que este app *eyeGO*,

- melhore o conforto e a segurança do usuário;
- possibilite o deslocamento urbano com conforto e segurança;
- minimize a perda de tempo;
- auxilie o condutor do veículo no embarque e desembarque mais eficiente dos usuários, pessoas com deficiência visual.

5.1.3 Proposta Futura

Após definido o projeto do App *eyeGO*, pretende-se registrar sua propriedade intelectual. Na etapa seguinte, poderão ser realizadas negociações com a Urbes no sentido de licitar um desenvolvedor para implementar e testar o App. Uma alternativa é utilizar o CNPJ deste proponente para contratar o desenvolvedor e oferecê-lo à Urbes para os testes.

Será requerido o registro de propriedade intelectual deste aplicativo pelo autor deste trabalho. A empresa eventualmente contratada para desenvolver e testar o aplicativo deverá seguir as especificações propostas neste trabalho, já que o mesmo segue as diretrizes solicitadas pelos usuários deficientes e pela URBES. Qualquer alteração no projeto deverá ter anuência explícita deste autor.

Seja qual a maneira de colocar em prática a utilização do App *eyeGO*, pretende-se acompanhar os testes e implantação do uso para avaliá-lo e propor melhorias por meio de uma complementação do projeto aqui desenvolvido.

5.2 Conclusões

Com a realização da pesquisa para a obtenção das necessidades para a mobilidade urbana, junto aos assistidos da ASAC e dados do sistema de transportes

urbano de Sorocaba, compatível com o projeto proposto, fornecidos pela Urbes – Trânsito e Transportes, foi possível o desenvolvimento do projeto do aplicativo eyeGO.

O projeto do aplicativo com a finalidade de assistência às pessoas com deficiência visual mostrou-se um trabalho interdisciplinar, envolvendo engenheiros de transporte, técnicos da Urbes Trânsito e Transportes, profissionais da área da saúde, engenheiros de software e os usuários do sistema de transporte público de Sorocaba da ASAC com o fornecimento de subsídios através da pesquisa realizada entre 50 assistidos que embasaram a linha a ser adotada no desenvolvimento do projeto.

O tema aqui desenvolvido vem ao encontro às linhas de pesquisa e aos projetos admitidos pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Inovação no Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba - Uniso, que está inserido na área Interdisciplinar da Capes, portanto totalmente pertinente aos objetivos do mestrado profissional, que consiste em propor e desenvolver novas tecnologias em nível superior.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.L.T. **A Inclusão do Deficiente Visual nas A de Educação Física Escolar: Uma Pesquisa bibliográfica**, Campinas; Unicamp, 2004. Disponível em: <www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000334976>. Acesso em: 01 nov. 2016.

AD - BLOG DA AUDIODESCRIÇÃO. Disponível em: <<http://www.blogdaaudiodescricao.com.br/audiodescricao>>. Acesso em 17 de ago. 2019.

AGOSTINI, L., et al. **Smart Station: Um sistema pervasivo de notificação em paradas de ônibus para pessoas com deficiência visual**. Pelotas, RGS. Revista de Informática Aplicada, 2016. Disponível em: <<http://ria.net.br/index.php/ria/article/view/175/180>>. acesso em: 19 mar. 2018.

ANDROID DEVELOPERS > Platform > Technology. Disponível em: <<https://developer.android.com/guide/platform?hl=pt-PT>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

APPLE INC. [US]. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/iphone-xr/specs/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

Arquivo Nacional MAPA – Memória da Administração Pública Brasileira - IMPERIAL INSTITUTO DOS MENINOS CEGOS, decreto n. 1.428, de 12 de setembro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://mapa.an.gov.br/index.php/menu-de-categorias-2/327-imperial-instituto-dos-meninos-cegos>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

ASAC – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais. **Entidade filantrópica, sem fins lucrativos**. Disponível em: <<https://www.asac.org.br/sobre-a-associacao>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

ÁVILA, M. ALVES, M. R. NISHI, M. **As Condições de Saúde Ocular no Brasil 2015**. 1. ed. São Paulo: ISBN, 2015. CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA – CBO. P109. Disponível em: <http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes_saude_ocular_IV.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2019.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 06 out. 2017.

BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS - **Declaração Universal dos Direitos Humanos – Assembléia Geral das Nações Unidas** . São Paulo, USP. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Declara%C3%A7%C3%A3o-Universal-dos-Direitos-Humanos/declaracao-universal-dos-direitos-humanos.html>> Acesso em: 18 dez. 2017.

Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <<https://institutoitard.com.br/produto/livro-tecnologia-assistiva-do-comite-de-ajudas-tecnicas/>>. Acesso em 12 ago. 2019.

BRUMER, A; PAVEI, k; MOCELIN, D. G. **Saindo da “escuridão”: perspectivas da inclusão social, econômica, cultural e política dos portadores de deficiência visual em Porto Alegre**. Porto Alegre: INTERFACE, 2004. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1081/649>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Legislação Informatizada - LEI Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10098-19-dezembro-2000-377651-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

CARVALHO, J. O. F. de. **Soluções tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à Educação a Distância no Ensino Superior**. Campinas. Unicamp, 2001. Disponível em: <<http://www.todosnos.unicamp.br:8080/lab/links-uteis/acessibilidade-e-inclusao/textos/TeseFina.pdf/view>>. acesso em: 02 nov. 2018.

CHAN, M., Diretora General – Organização Mundial da Saúde, **World report on disability**, World Health Organization, Organização Mundial da Saúde, Banco Mundial, 2011. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=CHAN%2C+Margaret%2C+World+report+on+disability%2C++&btnG=>>. Acesso em: 20 out. 2017.

CLÍNICA SCHAEFER – Reserch Center. Disponível em: <<http://www.schaefer.com.br/catarata/92-catarata-e-glaucoma-quando-as-doencas-coexistem.html>>. Acesso em 27 jul. 2019.

COUGHLAN, J. M. e HUIYING, S. **Crosswatch: a system for providing guidance to visually impaired travelers at traffic intersection**. California – (USA): emeraldinsight, 2013. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17549451311328808>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

CROSSLAND, Michael D. et al. **Tablet computer versus optical aids to support education and learning in children and young people with low vision: protocol for a pilot randomized controlled trial, CREATE (Children Reading with Electronic Assistance To Educate)**. London: BMJ Open, 2017. disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/7/6/e015939?int_source=trendmd&int_medium=trendmd&int_campaign=trendmd>. Acesso em: 16 dez. 2017.

CUNHA, J. C. da; CENDOM, R. V.; NOHAMA, P. **Tecnologias assistivas para indivíduos surdo-cegos**. Rio de Janeiro; JBNC – Jornal Brasileiro de Neurocirurgia, 2009. Disponível em: <https://www.google.com/search?ei=5PH6XPbZH5SH0AbTpJFg&q=jose+carlos+da+cunha-tecnologia+assisitva+para+indivduos+suro-cego&oq=jose+carlos+da+cunha-tecnologia+assisitva+para+indivduos+suro-cego&gs_l=psy-ab.3...12367.25882..26211...0.0..0.199.6556.0j47.....0....1..gws-wiz.....0i22i30j33i160j33i22i29i30j33i10i160.6HxH5Frhn3Q>. Acesso em: 09 out. 2017.

DEV MEDIA - Trabalhando com AsyncTask no Android. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/trabalhando-com-async-task-no-android/33481>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

ELMANNAI, Waffa; ELLEITHY, Khaled, **Sensor-Based Assistive Devices for Visually-Impaired People: Current Status, Challenges, and Future Directions**. University of Bridgeport, Bridgeport, USA, 2017. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/17/3/565>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

Empresa 1. **Fornecedora do sistema de bilhetagem eletrônica. SIGOM VISION**. Sede: Belo Horizonte/MG. Disponível em: <<http://www.empresa1.com.br>>. Acesso em 30 abr. 2019.

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/deficiencia-visual-atinge-cerca-de-14-milhao-de-criancas-no-mundo>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL para cegos. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-visao-subnormal-ou-baixa-visao/>> acesso em: 29 jul. 2019.

FUSCO, G, et al. **Determining a Blind Pedestrian's Location and Orientation at Traffic Intersections**. Switzerland. Springer International Publishing, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-08596-8_65>. Acesso em: 18 dez. 2017.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. **As novas tecnologias e a Tecnologia Assistiva**, Madri, Espanha: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2008. Disponível em: <<http://www.galvaofilho.net/assistiva/assistiva.htm>>. Acesso em: 06 out. 2017.

GANE, C.; SARSON, T. **Análise estruturada de sistemas**. Editora: LTC, 1983; ISBN8521602456, 9788521602453; 257 páginas.

GASPARETTO, M. E. R. F. et al. **Utilização de Recursos de Tecnologia Assistiva por Escolares com Deficiência Visual**. Porto Alegre., INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2012. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/23190/23697>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

GOETHALS, K.; AGUIAR, A.; ALMEIDA, E. **História da Internet**. Porto, Portugal. Universidade do Porto, 2000. Disponível: <<https://www.google.com/search?q=karem+goethals+-+historia+da+internet&oq=karem+goethals+-+historia+da+internet&aqs=chrome..69i57.20810j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

HERZER, K. R. **Moving From Disability to Possibility**. USA. American Medical Association, 2016. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2576615>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

INFO WESTER. **O que é Tecnologia da Informação (TI)?** 2018. Disponível em: <<https://www.infowester.com/ti.php>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **Pesquisa Nacional de Saúde**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sorocaba/historico>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

IORJ – Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro. Baixa visão. Disponível em: <<https://www.iorj.med.br/baixa-visao/>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

KEELER, H. **Three Days to See**. Atlantic Monthly Magazine, 1933. Publicado pela Revista Reader's Digest. Disponível em: <<http://www.alfa.br/revista/artigo07.php>>. Acesso em: 29 jul. 2019.

LAURINDO, F. J. B. et al. **O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações**. São Paulo: USP, 2001. Disponível em: <http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/TI/Texto03.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

LOPES, B. G.; DE MARCHI, P. M.. **A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público**, Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, vol. 5, São Paulo, Centro Universitário Senac, 2015. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/02/120_IC_artigo_final.pdf>. Acesso em: 09 out. 2017.

LEIS ESTADUAIS. Disponível em: <<http://leisestaduais.com.br>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

LEIS MUNICIPAIS. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

LIMA FILHO, M. A. de; WAECHTER, H, da, N. **Tecnologias Assistivas Presentes no Tablet e Seu Potencial Para Uma Educação Inclusiva de Pessoas com Deficiência Visual**. Recife, Revista Brasileira de Tradução Visual, 2013. Disponível em: <<http://audiodescriptionworldwide.com/rbtv/tecnologias-assistivas-presentes-no-tablet-e-seu-potencial-para-uma-educacao-inclusiva-de-pessoas-com-deficiencia-visual/>>. acesso em: 06 out. 2017.

LOPES, B. G.; DE MARCHI, P. M.. **A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público**, Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, vol. 5, São Paulo, Centro Universitário Senac, 2015. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/02/120_IC_artigo_final.pdf>. acesso em: 09 out. 2017.

MALTA, D. C. et al. **Prevalência autorreferida de deficiência no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, 2013**. Artigo Ciência saúde coletiva. 2016. SCIELO Saúde Pública. São Paulo. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2016.v21n10/3253-3264/pt>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

MELO, A. M.; COSTA, J, B, da; SOARES, S, C, de M. **Acessibilidade, Discurso e Prática no Cotidiano das Bibliotecas, Capítulo 8 :Tecnologias Assistivas.** Universidade Estadual de Campinas, Biblioteca Central Cesar Lattes, Laboratório de Acessibilidade, Campinas. Unicamp, 2006.

Ministério das Cidades. Ministro de Estado: Olívio de Oliveira Dutra. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável 6**, Brasília, novembro de 2004.

Disponível em:

<<http://www.ta.org.br/site2/Banco/7manuais/6PoliticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

MONTEIRO, J.L. **Os desafios dos cegos nos espaços sociais: Um olhar sobre a acessibilidade.** IX ANPED SUL, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Florianópolis, 2012. Disponível em:<<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1081/649>>. Acesso em: 27 out. 2018.

MUNDO EDUCAÇÃO – BOL, 2018. **NASA.** Disponível em:

<<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/nasa.htm>>. Acesso em 11 nov. 2018.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL e Agência da ONU, dia Mundial da Visão em 10 de outubro de 2013. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/oms-afirma-que-existem-39-milhoes-de-cegos-no-mundo/>>. Acesso em: 28 de jul. 2019.

Operamundi - UOL. **Hoje na História: 1957 – Soviéticos lançam satélite Sputnik e inauguram Era Espacial.** 2018. Disponível em:

<<https://operamundi.uol.com.br/historia/1480/hoje-na-historia-1957-sovieticos-lancam-satelite-sputnik-e-inauguram-era-espacial>> Acesso em: 11 nov. 2018.

PORTAL EDUCAÇÃO - Plataforma Android - Conceitos básicos. Disponível em <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/plataforma-android-conceitos-basicos/63389>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

PORTELA, B. S. **Tecnologia da Informação e Comunicação.** Paraná. Unicentro. 2018. Disponível em:<<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/519/5/PORTELA%2C%20Bruno%20Sergio%20-%20Tecnologia%20da%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em:11 nov. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL, **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004.** Capítulo II, Art. 5º § 1º item c. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em 30 jul. 2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 17 ago. 2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LEI Nº 13.146 de 6 de julho de 2015**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 17 ago. 2019.

PUPO, D. T.; MELO, A. M.; FERRÉS, S. P. **Acessibilidade, Discurso e Prática no Cotidiano das Bibliotecas**. Campinas. Unicamp, 2006. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/41366650/acessibilidade-discurso-e-pratica-no-cotidiano-das-bibliotecas>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

REINALDI, L. R.; DE CAMARGO JUNIOR, C. R.; CALAZANS, A.T.S.; **Acessibilidade para pessoas com deficiência visual como fator de inclusão digital**. Brasília: UniCEUB, 2011. Disponível em: <<https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/gti/article/viewFile/1292/1483>>. Acesso em: 09 dez. 2017.

RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA / WORLD HEALTH ORGANIZATION, THE WORLD BANK. **World Report on Disability**, 2011. tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. - São Paulo : SEDPcD, 2012. 334 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44575/9788564047020_por.pdf;jsessionid=59DB1B8E5A957EB912605C2B89D4C947?sequence=4>. Acesso em: 29 jul. 2019.

SASSAKI, R, K. **Como chamar as pessoas que têm deficiência?**. Licenciada pelo Instituto Rodrigo Mendes e DIVERSA, 2014. Disponível em: <<https://diversa.org.br/artigos/como-chamar-pessoas-que-tem-deficiencia/>> Acesso em: 29 jul. 2019.

Silva, O. M. M. da. **A audiodescrição dos personagens de filmes: um estudo baseado em Corpus**. Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www.uece.br/posla/dmdocuments/OsminaMariaMarquesdaSilva.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2019.

Sites.Google.com - Internet. **O que é ARPANET**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/sitesrecord/o-que-e-arpamet>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. – SBEM. Disponível em: <endocrino.org.br/10-coisas-que-voce-precisa-saber-sobre-retinopatiac/>. Acesso em: 29 jul. 2019.

SODRE, I. C. B.; DE CASTRO, A. B. B. **Tecnologia assistiva e inclusão digital: avaliação de sistemas informatizados para deficientes visuais**. Botucatu. Tekhne e Logos, 2013. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/219>>. Acesso em: 09 out. 2017.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo. 9 ed. Person Prentice hall, 2011.

TAVARES, M. M. K.; SOUZA, S. T. C. **Os idosos e as barreiras de acesso às novas tecnologias da informação e comunicação**. Rio grande do Sul. CINTED-UFRGS, 2012. disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/30915/19244>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

TECTUDO INFORMÁTICA. Disponível em: <<https://www.techtodo.com.br/tudo-sobre/symbian.html>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

URBES – Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social de Sorocaba. Logomarca: Urbes – Trânsito e Transportes. **Organiza e fiscaliza o serviço público de transporte coletivo**. Disponível em: < <https://www.urbes.com.br/transito-transporte>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

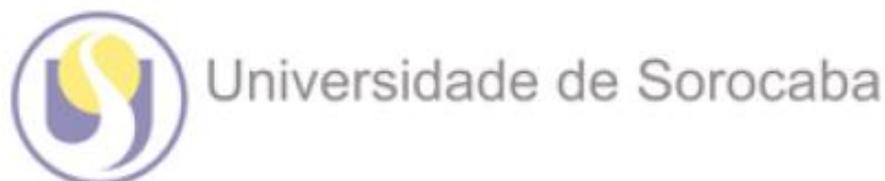
VISION 2020 THE RIGHT TO SIGHT – **Global Initiative for the elimination of avoidable blindness** – action plan 2006 – 2011 – World Health organization, Switzerland, 2007. Disponível em: <https://www.who.int/blindness/Vision2020_report.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2017.

ZHOU, H at al. **Intelligent Urban Public Transportation for Accessibility Dedicated to People with Disabilities**. Basel, Switzerland, MDPI AG, 2012. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/12/8/10678>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

ZOELLINCK, R. B., Presidente do Grupo Banco Mundial, financiou o **Relatório mundial sobre a deficiência** / World Health Organization, 2011. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=CHAN%2C+Margaret%2C+World+report+on+disability%2C+++&btnG=>>. Acesso em: 20 out. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – folha 1



TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Q(a) Sr(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) desta pesquisa. A sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador (a) ou com a Instituição.

Q(a) Sr(a) assinará duas vias originais deste termo, onde constam o telefone e endereço do pesquisador(a) responsável e equipe de pesquisa, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação. Uma via ficará com Q(a) Sr(a) e a outra ficará conosco.

TITULO DA PESQUISA: Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Tetsuo Kamada

ENDEREÇO: Estrada do Ipatinga, 401, bairro Vivendas do Lago

TELEFONE: 15-3221.2743

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior

ENDEREÇO: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5 – CEP 18023-000

TELEFONE: 15-2101.7104

PESQUISADORA PARTICIPANTE: Yara Maria de Araújo Silva

ENDEREÇO: Rua Sete de Setembro, 344

TELEFONE: 15-3232.2786

OBJETIVOS: Desenvolver um APP – aplicativo para os Deficientes Visuais da região de Sorocaba, com base nas suas necessidades, que irá facilitar o acesso aos ônibus municipais de Sorocaba.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO: Realizar uma pesquisa junto aos deficientes visuais da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais (ASAC) para conhecer as dificuldades enfrentadas na utilização do transporte público urbano para coletar sugestões de funcionalidades a serem adicionadas no aplicativo.

Equipar os veículos do transporte público urbano com um sistema baseado em aplicativos móveis (apps) para fornecer suporte tecnológico aos deficientes visuais, facilitando sua mobilidade.

Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba – Tetsuo Kamada – tel: 15.3233.9666

APÊNDICE B – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – folha 2



- CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** - Que todas as informações obtidas neste estudo, serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada a identificação ou de outros participantes em nenhum momento;
- Que possa retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade;
 - A qualquer momento, se for do interesse dos participantes, possa ter acesso a todas as informações obtidas a seu respeito;
 - Quando o estudo for finalizado, será informado sobre os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo.

Assinatura do Pesquisador Responsável:

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, _____
 RG _____, CPF _____, declaro que li as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do projeto intitulado "Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba", que tem como pesquisador responsável Tetsuo Kamada e equipe de pesquisa Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior e Yara Maria de Araújo Silva, fui devidamente informado(a) dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa e concordo em participar.

Foi-me garantido:

- Que todas as informações obtidas a meu respeito neste estudo, serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada a minha identificação ou de outros participantes em nenhum momento;
- Que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade;

Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba – Tetsuo Kamada – tel: 15.3233.9666

APÊNDICE C – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – folha 3



O questionário, conforme modelo apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Sorocaba – UNISO e Plataforma Brasil, será aplicado para 50 (cinquenta) assistidos da ASAC, com a idade mínima de 18 anos.

Em seguida, procede-se ao desenvolvimento técnico do aplicativo com as funcionalidades identificadas nos questionários, com posteriores simulações e testes no ambiente urbano.

Este desenvolvimento será efetuado por técnicos da área de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), os quais podem ser alunos da Universidade de Sorocaba que assumam a implementação do aplicativo como trabalhos de conclusão de curso ou iniciação científica, ou ainda, mediante contratação de terceiros.

Na fase final do projeto, o aplicativo será disponibilizado para testes, iniciando com um apenas um veículo percorrendo um itinerário com alguns usuários DVs ao longo do mesmo e, progredindo sucessivamente para mais veículos, mais itinerários e mais usuários.

RISCOS, DESCONFORTOS E O COMO O PARTICIPANTE SERA ATENDIDO NESTE CASO: O uso do aplicativo não incorrerá em mais riscos que o usuário DV normalmente teria ao utilizar o transporte público. Ao contrário, o aplicativo tornará esta utilização mais segura, aumentando o conforto do usuário e reduzindo seu stress (este sim potencializaria os riscos).

BENEFÍCIOS: Possibilitar ao Deficiente Visual (DV) de Sorocaba e Região, com o seu "smartphone" conectado à internet, utilizar o APP (aplicativo para celular), buscar as linhas de ônibus urbanos municipais da cidade e selecionar a linha e o trajeto da origem (isto é, do local onde DV se encontra) ao seu destino. Isto permitirá que possa tomar o seu ônibus de interesse, e descer no ponto desejado, somente com o auxílio do celular e do motorista do ônibus da linha escolhida.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Não haverá custos para os pesquisados.

Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba – Tetsuo Kamada – tel: 15.3233.9666

APÊNDICE D – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – folha 4



- A qualquer momento, se for de meu interesse, posso ter acesso a todas as informações obtidas a meu respeito;

- Quando o estudo for finalizado, serei informado sobre os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo.

Declaro ainda que recebi uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Sorocaba, _____ de _____ de 2018.

NOME E ASSINATURA DO PARTICIPANTE OU RESPONSÁVEL:

Nome por extenso:

Assinatura:

APÊNDICE E – Carta apresentação do projeto de pesquisa



Universidade de Sorocaba

CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Sorocaba, 11 de dezembro de 2017.

Prezada Profª. Dra. Raquel de Mendonça Rosa Castro,

Eu, Tetsuo Kamada, RG 4.816.208-5 e CPF 403.864.148-15, pesquisador responsável pela pesquisa intitulada: Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba, do curso de Processos Tecnológicos e Ambientais, venho por meio desta, submetê-la para apreciação deste Comitê. Informo que o Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior e Yara Maria de Araújo Silva, farão parte da equipe de pesquisa.

O referido projeto de pesquisa tem como objetivo: Possibilitar ao Deficiente Visual (DV) de Sorocaba e Região, com o seu “Smartphone” e acesso à Internet, utilizar o APP, para buscar as linhas desejadas de ônibus urbanos municipais da cidade e selecionar o trajeto da origem (do local que se encontra) ao seu destino. Isto permitirá ao DV, tomar o seu ônibus de interesse e descer no ponto desejado, somente com o auxílio do “Smartphone” e do motorista do ônibus da linha escolhida.

Estou ciente das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos, e das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos itens da referida Resolução. Desta forma, comprometo-me a:

- Apresentar documentação idêntica em todos os centros participantes do estudo;
- Zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento do estudo;
- Utilizar os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste estudo apenas para atingir o objetivo proposto no mesmo e não utilizá-los para outros estudos.

Atenciosamente,

Tetsuo Kamada
Pesquisador responsável

Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba – Tetsuo Kamada – tel: 15.3233.9666

APÊNDICE F – Apresentação do Projeto e do Orientador



Universidade de Sorocaba

Título do Projeto

**Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV
para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos
municipais de Sorocaba**

Responsável: Tetsuo Kamada, RG 4.816.208-5 e CPF 403.864.148-15, com o endereço residencial na Estrada do Ipatinga, 401 – bairro Vivendas do Lago – CEP 18053-400 – Sorocaba – SP. Telefone de contato: residência :15 3221.2743 e comercial 15 3233.9666.

Pesquisa realizada na ASAC – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais, entidade filantrópica, sem fins lucrativos, com o CNPJ nº 71.862.254/0001-67, com o endereço na Rua Sete de Setembro, 344 - Centro, Sorocaba - SP, CEP 18035-001. Telefone de contato: 15 3232.2786.

Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior

Orientador

Sorocaba, 18 de dezembro de 2017.

Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade,
utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba – Tetsuo Kamada – tel: 15.3233.9666

APÊNDICE G – Modelo do Questionário aplicado aos assistidos da ASAC – folha 1



Mestrado em Processo Tecnológicos e Ambientais

Tema: Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba

Orientador :Prof. DR. WALDEMAR BONVENTI JUNIOR

QUESTIONÁRIO AOS DVs COM AS INFORMAÇÕES PARA DADOS ESTATÍSTICOS

Objetivo: coletar dados para subsidiar no desenvolvimento de um aplicativo para o celular, que auxilie o DV, da cidade de Sorocaba e região, na mobilidade nos ônibus urbanos municipais, permitindo ao usuário DV, possa a partir do seu ponto de ônibus de origem, chegar ao seu destino de interesse, somente com o auxílio do seu celular e do motorista do ônibus.

Esta pesquisa será realizada com os atendidos da Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais - ASAC, de Sorocaba, após a autorização e sob a coordenação e orientação de técnico desta entidade:

Nome: Tetsuo Kamada	Função: Pesquisador principal
Nome: Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior	Função: Pesquisador participante e Orientador
Nome: Yara Maria de Araújo Silva	Função: Pesquisador participante da ASAC

Questionário número	
---------------------	--

1. Identificação:

Nome			
gênero		idade	anos

Endereço residencial	

2. Dados da Deficiência Visual e suas Características:

Congênita		Adquirida	
Total		Baixa visão	
Descrever			

APÊNDICE H – Modelo do Questionário aplicado aos assistidos da ASAC – folha 2



3. Você necessita de acompanhante?

sim		não	
-----	--	-----	--

4. Você utiliza bengala para sua locomoção?

sim		não	
-----	--	-----	--

5. Possui alguma outra deficiência além da visual?

sim		não	
Auditiva		Física	Intelectual
Descrever			

6. Você tem locomoção independente?

sim		não	
-----	--	-----	--

7. É usuário do transporte coletivo urbano de Sorocaba?

sim		não	
-----	--	-----	--

8. Gostaria de utilizar o transporte coletivo urbano de Sorocaba?

sim		não	
-----	--	-----	--

9. O bairro onde reside é servido por linhas de ônibus urbano municipal de Sorocaba?

sim		não	
quais linhas			

10. Quais são as dificuldades que você encontra, para não utilizar o transporte coletivo:

descrever o motivo	

APÊNDICE I – Modelo do Questionário aplicado aos assistidos da ASAC – folha 3



11. Como usuário, utiliza para quais finalidades:

trabalho		lazer		outros motivos	
Descrever a atividade					

12. Qual é a frequência no uso dos ônibus:

diário		quantas vezes ao dia	
esporádico		quantas vezes na semana	

13. Utiliza o Terminal ou outras linhas para a integração?

sim		Santo Antônio		São Paulo	
quantas vezes realiza a integração					
não					

14. Possui aparelho celular?

sim		não	
IOS		Android	
Observação			

15. O seu celular está habilitado para internet?

sim		não	
Observação			

16. Sabe utilizar os aplicativos (APPS) disponíveis para o celular?

sim		não	
Observação			

APÊNDICE J – Modelo do Questionário aplicado aos assistidos da ASAC – folha 4



Universidade de Sorocaba

17. Sabe utilizar o APP da Urbes *Infobus* com as informações das linhas, horários e itinerários dos ônibus?

sim		não	
Observação			

18. Existe o interesse de aprender a utilizar o APP *Infobus*?

sim		não	
Observação			

19. Se você aprender a utilizar o APP *Infobus*, irá utilizar os ônibus para sua locomoção?

sim		não	
Observação			

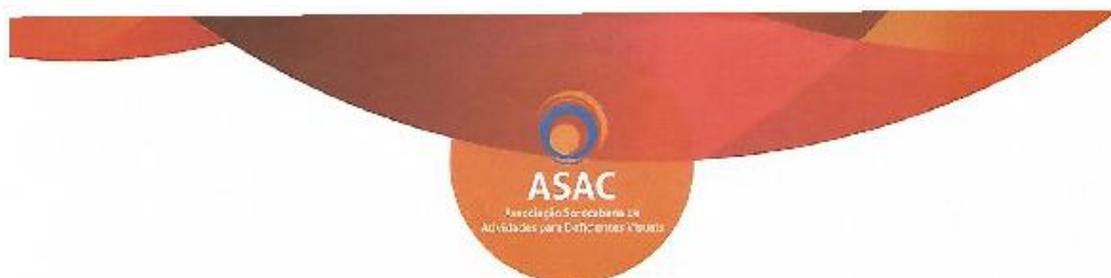
20. Caso tivesse um aplicativo (APP) que auxiliasse na locomoção, nos ônibus urbanos municipais de Sorocaba, permitindo que você pudesse escolher a linha de ônibus desejada e pudesse chegar ao seu destino de interesse, somente com o auxílio de seu celular e do motorista do ônibus, você utilizaria?

sim		não	
Observação			

21. Você teria interesse em aprender a utilizar este aplicativo:

sim		não	
Observação			

Sorocaba, de de 2018.

ANEXOS**ANEXO A – Autorização da ASAC para a realização da Pesquisa****CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

Sorocaba, 24 de outubro de 2017.

Prozada Profª. Dra. Raquel de Mendonça Rosa Castro,

Eu, Mylton Cruz Júnior, RG 5.997.456-3 e CPF 588.931.138-72, Presidente da ASAC – Associação Sorocabana de Atividades para Deficientes Visuais, entidade filantrópica, com CNPJ nº 71.862.254/0001-67, sem fins lucrativos, autorizo a realização da pesquisa intitulada: Projeto de um aplicativo (APP) voltado ao Deficiente Visual – DV para a melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba.

O pesquisador responsável será, Tetsuo Kamada, RG 4.816.208-5 e CPF 403.864.148-15, com a colaboração dos pesquisadores participantes, Prof. Dr. Waldemar Bonventi Junior, RG 11.143.885-8, CPF 063.382.868-83 e Yara Maria de Araújo-Silva, RG 38.172.914-X e CPF 371.106.458-27, da ASAC. Esta pesquisa faz parte do curso de mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais, coordenado pelo prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves da Universidade de Sorocaba - UNISO.

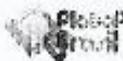
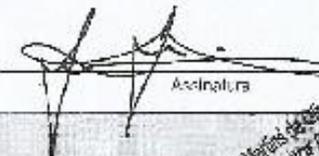
Estou ciente de que o objetivo desta pesquisa é de caráter social e que irá pontuar as necessidades dos assistidos desta entidade, na mobilidade urbana.

Atenciosamente,



Mylton Cruz Júnior
Presidente da ASAC

ANEXO B – Folha de rosto da Plataforma Brasil

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa: Projeto de um aplicativo (app) voltado ao deficiente visual para melhorar na sua mobilidade, utilizando de pontos urbanos municipais de Sorocaba.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 50			
3. Área Temática:			
4. Área de Conhecimento: Grande Área 3. Engenharias, Ciência Área 4. Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: TETSLD KAMAIA			
6. CPF: 403.034.148-15		7. Endereço (Rua, n.º): DO IPATINGA, 40º VVENDAS DO LAGO SOROCABA SAO PAULO: 13163400	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: (15) 3221-2743	10. Outro Telefone:
			11. E-mail: tkamaia@kara.com.br
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades por a condução científica do projeto acima. Tento afirmar que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante do documento do mesmo.			
Data: 18 / 12 / 2014		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade de Sorocaba - UNISO		13. CNPJ: 71.487.094/0001-13	14. Unidade/órgão:
15. Telefone: (15) 467-4035		16. Outro Telefone: (15) 2101-7000	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e com a esta instituição sem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: José Maurício Oliveira Jr		CPF: 042.836.018-10	
Cargo/Função: Pró-Reitor Acadêmico			
Data: 18 / 12 / 14		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

Prof. José Maurício Oliveira Jr., Ph.D.
 Pró-Reitor Acadêmico
 Universidade de Sorocaba
 RG: 9.104.5783

ANEXO C – Parecer consubstanciado do CEP – folha 1

UNIVERSIDADE DE
SOROCABA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA PESQUISA

Título da Pesquisa: Projeto de um aplicativo (app) voltado ao deficiente visual para melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba.

Pesquisador: Tetsuo Kamada

Área temática:

Versão: 2

CAAE: 82047318.4.0000.5500

Instituição Proponente: Universidade de Sorocaba - UNISO

Patrocinador principal: Financiamento próprio

Área Temática:

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.551.252

Apresentação do Projeto:

O projeto, do pesquisador Tetsuo Kamada, com colaboração de WALDEMAR BONVENTI JUNIOR: "Projeto de um aplicativo (app) voltado ao deficiente visual para melhoria na sua mobilidade, utilizando os ônibus urbanos municipais de Sorocaba", realizado pelo programa de pós graduação em processos Tecnológicos e ambientais da Uniso. O projeto em questão envolvia 50 participantes deficientes visuais maior que 18 anos, participantes da Instituição ASAC) e pretende desenvolver um aplicativo constituído de duas partes: A primeira parte instalada no smartphone do usuário, que adonado, informar sua localização ao motorista do ônibus desejado. A segunda parte do aplicativo instalado no smartphone ou tablet, do motorista, comunica a solicitação do passageiro, alertando com antecedência (tipicamente em segundos ou em metros), a necessidade de parar para atender ao chamado do usuário. No ônibus, o usuário pode a qualquer momento, selecionar o ponto de destino e assim que se aproximar do local desejado, o motorista recebe novo sinal para permitir o desembarque deste passageiro.

Objetivo da Pesquisa:

Elaborar e levantar os requisitos técnicos para o desenvolvimento de um aplicativo para smartphone a fim de que um deficiente visual utilize o transporte público urbano sem o auxílio de terceiros.

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5
 Bairro: Via Artura CEP: 18.023-000
 UF: SP Município: SOROCABA
 Telefone: (15)2101-7065 Fax: (15)2101-7073 E-mail: cep@uniso.br

UNIVERSIDADE DE
SOROCABA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O uso do aplicativo não incorrerá em mais riscos que o usuário DV normalmente teria ao utilizar o transporte público. Ao contrário, o aplicativo tornará esta utilização mais segura, aumentando o conforto do usuário e reduzindo seu stress (este sim potencializaria os riscos).

Benefícios:

A Independência na utilização do transporte público urbano de Sorocaba, por parte do usuário deficiente visual, propiciará a redução dos riscos, enganos, erros, falta de informação e perda de tempo para o seu deslocamento da sua origem ao destino. Pretende-se que este app, melhore o conforto e a segurança do usuário e possibilite o deslocamento urbano minimizando a perda de tempo, inclusive auxiliando o condutor do veículo no embarque e desembarque mais eficiente dos usuários DVs.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os critérios de suspensão de pesquisa estão claros no projeto bem como a metodologia de dados e desfechos em futuras pesquisas. A pesquisa é relevante a área acadêmica e pode contribuir como novos aplicativos que facilitem a mobilidade das pessoas com deficiência visual.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Carta de Apresentação da Pesquisa
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Cv lattes do pesquisador principal e assistentes
- Carta de autorização da Instituição ASAC, assinada pelo presidente da Instituição, autorizando a pesquisa (datada em 24/10/2017)
- Questionário que será aplicado com os deficientes Visuais
- Cronograma

Recomendações:

O nome e currículo da assistente Yara Maria de Araújo Silva é apresentado no projeto e outros termos, mas ainda não está incluso como assistente ou colaborado na plataforma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto pendente na reunião do colegiado em 21 de fevereiro de 2018 a qual abaixo está o esclarecimento das pendências:

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5	
Bairro: Vão Artur	CEP: 18.023-000
UF: SP	Município: SOROCABA
Telefone: (15)2101-7085	Fax: (15)2101-7073 E-mail: cep@uniso.br

UNIVERSIDADE DE
SOROCABA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

- Pendência anterior explicada pelo pesquisador: "Esclarecer a participação de alunos de graduação e iniciação científica na pesquisa, bem como dos motoristas". - O pesquisador esclareceu que nesta pesquisa, pretende-se realizar o levantamento das suas necessidades durante a locomoção, ouvir sugestões de quais funções são úteis em um aplicativo para smartphone e as informações que este deve disponibilizar.

- Pendência anterior explicada pelo pesquisador: "Sugere-se que o questionário tenha uma versão para preenchimento on line para os deficientes visuais que fizerem leitura via programa de sintetização de voz, garantindo mais independência nas respostas (já que no formulário impresso, dependendo do grau de perda visual será necessário que alguém faça a leitura e a marcação a estes); ou a impressão em braille (e nesse caso é interessante registrar no projeto de pesquisa que isso fará parte do procedimento de pesquisa apresentado". O Pesquisador esclareceu que a Instituição não possui os programas de leitura e não tem recursos para registro em braille.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado na Reunião do Colegiado do CEP no dia 14 de março de 2018.

O pesquisador deverá postar relatório parcial e Final da pesquisa, de acordo com a orientação da CONEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações básicas do projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1012946.pdf	05/03/2018 09:16:10		Acelto
Outros	9_cronograma_revisado_2018.pdf	05/03/2018 09:14:36	TETSUO KAMADA	Acelto
Outros	PROJETO_DE_PESQUISA_TK_01_MAR_2018_REVISADO.docx	05/03/2018 09:13:54	TETSUO KAMADA	Acelto
Outros	7_Questionario_PARA_ASSISTIDOS_DA_ASAC_dez_2017.pdf	15/01/2018 15:55:12	TETSUO KAMADA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	2_TCLE_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_TK_rev_0_DEZ_17.pdf	15/01/2018 15:54:37	TETSUO KAMADA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	1_AUTORIZACAO_ASAC_OUTUBRO_2017.pdf	15/01/2018 15:53:55	TETSUO KAMADA	Acelto

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5

Bairro: Vila Artura

CEP: 18.023-000

UF: SP

Município: SOROCABA

Telefone: (15)2101-7065

Fax: (15)2101-7073

E-mail: cep@uniso.br

UNIVERSIDADE DE
SOROCABA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Outros	10_3_Curriculo_Lattes_Yara.pdf	15/01/2018 15:53:22	TETSUO KAMADA	Aceito
Outros	0_2_Curriculo_Lattes_Waldemar.pdf	15/01/2018 15:52:19	TETSUO KAMADA	Aceito
Outros	10_1_Curriculo_Lattes_Tetsuo_Kamada.pdf	15/01/2018 15:51:19	TETSUO KAMADA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_TK_rev_18_dez_2017_FINAL_S.docx	15/01/2018 15:50:02	TETSUO KAMADA	Aceito
Outros	3_Carta_apresentacao_projeto_de_pesquisa_TK_rev_1_dez_2017.pdf	15/01/2018 15:46:01	TETSUO KAMADA	Aceito
Folha de rosto	8_FOLHA_DE_ROSTO_PLATAFORMA_BRASIL.pdf	18/12/2017 15:43:45	TETSUO KAMADA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Sorocaba, 19 de março de 2018.

Assinado por:

Raquel de Mendonça Rosa Castro

(Coordenador)

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 82,5

Bairro: Via Arara

CEP: 18.023-000

UF: SP

Município: SOROCABA

Telefone: (15)2101-7005

Fax: (15)2101-7073

E-mail: cep@uniso.br